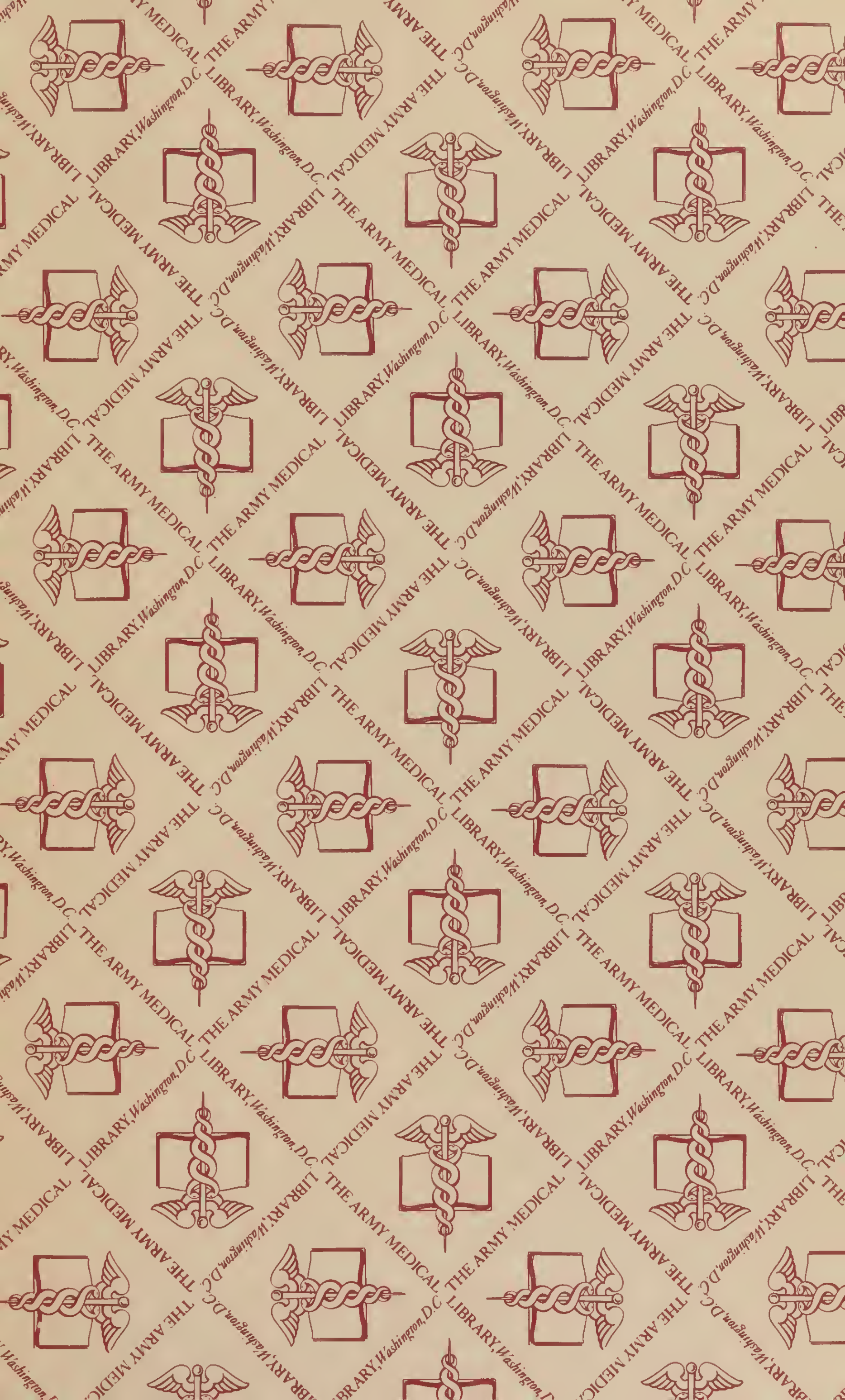




NATIONAL LIBRARY OF MEDICINE
NLM 00102247 7
THE ARMY MEDICAL LIBRARY, Washington, D.C.


THE ARMY MEDICAL LIBRARY, Washington, D.C.

Das Buch vom gesunden und kranken Menschen.

Von

Dr. Carl Ernst Bock,

weiland Professor der Pathologischen Anatomie zu Leipzig.

Mit zahlreichen Abbildungen in Holzschnitt.

Herausgegeben

von

Max von Zimmermann,

Doktor der Medizin und praktischem Arzt zu Leipzig.

Philadelphia:

Morwitz & Co., 612 u. 614 Chestnut Str.

Das Buch

vom

gesunden und kranken Menschen.

Vorwort.

Wer die Menschheit unserer Tage, vorzugsweise aber die Frauen und Kinder, hinsichtlich ihrer körperlichen Beschaffenheit einer genaueren Prüfung unterwirft, wird wahrnehmen, daß sich dieselbe in einem betrübenden Zustande befindet. Als auffallende Beweise dafür können gelten: die fortwährend und überall hörbaren Klagen über Unwohlsein (über Brust- und Unterleibsbeschwerden, Verdauungsschwäche, zu große Nervenreizbarkeit, Hypochondrie und Hysterie, Hämorrhoiden und Gicht u. dergl.; der von Jahr zu Jahr steigende Besuch altbekannter und neuentdeckter Bäder; die wachsende Zahl der Charlatane und Geheimmittel, der Kaltwasser- und anderer Heilanstalten; die Untauglichkeit eines großen Teiles der männlichen Jugend zum Soldatendienste; die Unfähigkeit der meisten Mütter zum Säugen ihrer Kinder; die Abneigungen der Jünglinge und Männer gegen Beschäftigungen, welche Willenskraft und Ausdauer erfordern; dagegen deren Vorliebe für geistige und körperliche Ruhe. Forscht man nach der nächsten Ursache dieses körperlichen Verfalles, so ergibt sich als solche eine **naturwidrige Behandlung des Körpers** durch Eltern, Lehrer und durch eigene Willkür. Diese falsche Behandlung mit ihren Folgen geht nun aber aus der **Unkenntnis des menschlichen Körpers** und dem aus dieser Unkenntnis erwachsenden blinden Glauben an eine übernatürliche Heilmacht der Aerzte und Arzneien hervor. Kennte ein jeder die Naturgesetze, denen sein Körper in gesunden und kranken Zeiten unbedingt gehorchen muß, dann würde er nicht durch unsinnige Eingriffe in dieselben seine Gesundheit vergeuden, seine Konstitution zerrütten und gegen seine Krankheiten gesetzwidrig zu Felde ziehen. Nur in einer auf Kenntnis des menschlichen Organismus gegründeten **naturgemäßen Behandlung des gesunden und kranken Körpers** besteht das Heilmittel gegen den körperlichen und geistigen Verfall der Menschheit; Arzt ist jeder vernünftige Mensch, Unmündige aber können von ihren Eltern und Lehrern Schutz ihrer Gesundheit verlangen.

Als ich nach Professor Bocks Tode mich der Durchsicht und teilweisen Neubearbeitung des vorliegenden Werkes meines verewigten Lehrers und Gönners unterzog, war ich mir der großen Verantwortung, die ich damit übernahm, wohl bewußt. Ich verkannte keinen Augenblick, daß ein Werk, welches nach dem einstimmigen Urteile aller Berufenen für alle Zeiten

ein unübertreffliches Muster klarer, leichtfaßlicher und im besten Sinne des Wortes volkstümlicher Darstellung bleiben wird, und welches vermöge seines gediegenen, auf reichste Erfahrung und humanste Weltanschauung gegründeten Inhaltes Hunderttausenden diesseits wie jenseits des Oceans in guten und bösen Tagen ein allzeit bewährter Ratgeber geworden ist, vor allen Dingen eines pietätvollen Herausgebers bedürfe, dem Geist, Streben und Ziele des ursprünglichen Verfassers in jeder Beziehung bindende Norm und Richtschnur sein sollten. So selbstverständlich diese Forderung erscheint, so war sie doch nicht leicht zu erfüllen, da die steten Fortschritte der rastlos sich entwickelnden Wissenschaft nicht nur vielfache Zusätze, Abänderungen und Berichtigungen erforderten, sondern auch in manchen, insbesondere therapeutischen Fragen den in den früheren Auflagen dieses Buches vertretenen Standpunkt wesentlich zu modifizieren oder selbst gänzlich zu verlassen nötigten. In ganz besonderem Maße gilt dies von der vierten Abteilung, von dem Buch vom kranken Menschen, welches auf den vielseitig und dringend ausgesprochenen Wunsch zahlreicher, insbesondere transatlantischer Leser, eine beträchtliche Vermehrung seines Inhaltes erfahren hat und namentlich mit einer eingehenderen Würdigung der modernen Behandlungsmethoden, der häuslichen Krankenpflege und der für den Auswanderer und Kolonisten so wichtigen tropischen Krankheiten bereichert worden ist.

Die Verlagshandlung hat keine Mühen und Kosten gescheut, um dem Werke eine in jeder Hinsicht würdige Ausstattung zu geben, wofür ich ihr auch an dieser Stelle meinen verbindlichsten Dank ausspreche.

So möge denn auch diese neue Auflage über Berg und Thal, über Land und Meer wandern und gleich ihren Vorgängerinnen bei dem heranwachsenden wie dem gereiften Geschlechte tausendfältigen Segen und Nutzen stiften! Dem aufmerksamen Leser wird dauernder Gewinn nicht ausbleiben: wer von Jugend auf und jederzeit den goldenen Lebensregeln unseres unvergeßlichen Karl Ernst Bock gewissenhaft nachlebt, dem wird auch in dem unter den heutigen socialen Verhältnissen so vielfach erschwerten Kampf um das Leben das köstlichste Gut auf Erden, Gesundheit an Leib und Seele, sicherlich nimmer verloren werden!

Leipzig, im Mai 1889.

v. Zimmermann.

Inhalts-Verzeichnis.

II. Abteilung. Das Buch vom gesunden Menschen.

Bau und Verrichtung der menschlichen Organe.

III. Abteilung. Gesundheitslehre (Diätetik, Hygieine).

Pflege des gesunden Körpers.

IV. Abteilung. Das Buch vom kranken Menschen.

Pflege des kranken Körpers.

V. Abteilung. Das Buch von der Zeugung des Menschen.

I. Abteilung.

Die allgemeinen Lebensbedingungen der Tiere und Pflanzen.

Einleitung.

„Ein großes Lebendiges ist die Natur," sagt mit Recht ein gefeierter Dichter. Denn läßt man den forschenden Geist auf seiner nächsten Umgebung ruhen oder in die Weiten des Weltalls schweifen, läßt man ihn zum Himmel sich erheben oder in die Tiefen der Erde dringen, überall nimmt man eine ununterbrochene Wandelung der Dinge, ein Binden und Lösen, ein Entstehen und Absterben, eine fortwährende, mehr oder weniger deutliche Bewegung wahr. Was sind diese Veränderungen und Bewegungen aber anderes als Leben? Selbst da noch, wo der Tod seine Opfer in nichts zu verwandeln scheint, entsprießt diesem Nichts ein neues Leben. Pflanzen und Tiere und mit ihnen der Mensch durchlaufen vom ersten Augenblicke ihres Entstehens an fortwährend eine Reihe von Veränderungen, die auch nach dem Tode noch nicht geschlossen ist. Was bei der Verwesung nach dem Tode langsam geschieht, sehen wir tagtäglich durch das Feuer mit Schnelligkeit vor sich gehen, und was durch das Feuer scheinbar ganz zerstört wurde, ist ohne Ausfall unter anderer Gestalt wieder aufzufinden. Wie dies nun heute geschieht, so geschah es schon vor Millionen von Jahren, wo noch kein menschliches Auge beobachtete. Denn im Schoße der Erde liegen aus jener Zeit Milliarden von Geschöpfen begraben, die beredtes Zeugnis davon ablegen, daß nicht nur einzelne Pflanzen und Tiere, sondern ganze Pflanzen- und Tiergeschlechter entstanden und wieder ausstarben, ohne andere Spuren als versteinerte Ueberreste zurückzulassen. Ueberall finden sich Fingerzeige, daß keine Form des Daseins für die Ewigkeit existiert.

Das Wunderbarste bei all diesem Wandel der Dinge ist: wo nimmt die Natur, diese scheinbare Verschwenderin ihrer eigenen Erzeugnisse, immer und immer wieder neuen Stoff zu ihren Werken her? Die Antwort ist einfach: in sich selbst hat sie ihre Schatzkammer, denn nur die Form der Körper und die Verhältnisse ihrer Mischung verändern sich und gehen unter, nicht aber die Materie; diese ist ewig und unvergänglich. Was einmal vorhanden ist, kann durch nichts vernichtet, sondern nur in seiner Form, seinem physikalischen Aggregatzustand oder seiner chemischen Verbindungsweise verändert werden; verschwindet es auch scheinbar, so läßt es sich doch mit Hilfe der Wissenschaft wieder wahrnehmbar machen. Wenn Pflanzen oder Tiere ver-

wesen oder verbrennen, so zerfallen sie in ihre einzelnen Mischungsbestandteile; ein Teil derselben wird luftförmig, ein anderer bleibt als Asche zurück. Diese Ueberreste, Wasser, Luft, Erde, sind aber das Material, woraus die Natur neue Gebilde zusammenfügt; Wasser, Luft und Erde dienen der Pflanze als Nahrung, sie werden zu Bestandteilen der Pflanze Aus der Pflanze aber gewinnt das Tier unmittelbar oder mittelbar seine Nahrung und die Bestandteile des Tieres werden nach dessen Tode wieder zu Bestandteilen der Luft und des Bodens Luft und Erde werden sonach zur Pflanze, die Pflanze wird zum Tier, das Tier wiederum wird zu Bestandteilen der Erde und der Luft Es ist also nirgends Ruhe in der Natur alle Stoffe befinden sich in einem fortwährenden Kreislaufe, in stetem Wechsel ihrer Vereinigung.

Unausgesetzt geht aus dem Zerstörten neues Leben hervor Das Holz, welches vor vielen Jahrtausenden einer üppigen Pflanzenwelt angehörte, die durch stürmische Elementarereignisse verschüttet, weggespült und begraben wurde, entreißen wir als Steinkohle dem Schoße der Erde. Sie wird verbrannt, wobei auch nicht ein Atom verloren geht, erhebt sich zum größten Teil in die Lüfte und dient der heutigen Pflanzenwelt wieder als Nahrung. Diese Pflanzen werden sodann von Tieren und Menschen verzehrt, und so wird derselbe Stoff, welcher vor Jahrtausenden, als noch keine Spur vom Menschen existierte, einem Baume angehörte, wieder Bestandteil eines Tieres oder Menschen. Kurz, alle in der Welt vorhandenen Stoffe nehmen weder ab noch zu (nach dem Gesetze der Erhaltung des Stoffes), sie befinden sich nur in einem fortwährenden Kreislaufe durch die drei Reiche der Natur, sie wandern aus dem Mineralreich (unorganische Natur) in das Pflanzen- und Tierreich (organische Natur) und kehren von da in das Mineralreich zurück, um diesen Kreislauf immer wieder von neuem zu beginnen. Ebenso wie der Stoff weder erzeugbar noch vernichtbar (also ewig) ist, ebensowenig kann auch die an demselben haftende Kraft vernichtet werden (nach dem Gesetze der Erhaltung der Kraft). Ueberall, wo scheinbar ein Stoff oder eine Kraft zu verschwinden scheint, verwandelt sie sich nur in eine oder mehrere andere, wobei auch nicht die geringste Menge verloren geht.

Woher das Material zum Weltenbaue stammt und **warum** dasselbe vorhanden ist? Diese Fragen stellt sich die Wissenschaft nicht, weil sie weiß, daß sie dieselben niemals beantworten kann. Die Entstehung der vorhandenen Materie ist der menschlichen Erkenntnis entzogen und kann deshalb niemals Gegenstand wissenschaftlicher Forschung sein Während der Glaube wohl einen Schöpfer kennt, der alles zweckmäßig geschaffen und eingerichtet hat, hält die Wissenschaft die Materie für ewig und unvergänglich und sucht nur zu erforschen, **wie** alles Vorhandene aus dieser Materie hervorgegangen ist. Die Wissenschaft betrachtet die allmählich fortschreitende Entwickelung der Naturkörper, die mit der Bildung der Erdrinde begann und sich ununterbrochen vom Unorganischen (Gesteinen, Wasser, Luft, Erdboden) auf das Organische (Pflanzen, Tiere Menschen) fortsetzt, als die notwendige und unabänderliche Wirkung der physikalischen und chemischen Kräfte, welche an der Materie haften.

Die Ansicht, nach welcher alles, besonders aber Pflanzen, Tiere und Menschen, Produkte eines gütigen und zweckmäßig thätigen Schöpfers sind, pflegt man als „teleologische, vitalistische, dualistische“ zu bezeichnen; sie betrachtet die Entstehung der Materie als die Wirkung einer übernatürlichen Schöpfungsthätigkeit. Dagegen ist die Ansicht, welche das Eingreifen einer übernatürlichen, außerhalb der Materie stehenden schöpferischen Kraft leugnet und alles, die organischen wie die unorganischen Naturkörper, als die notwendigen Wirkungen ewiger und unabänderlicher Naturgesetze ansieht, als „mechanische, einheitliche, kausale, monistische“ bezeichnet worden. Diese auf dem Gebiete der unorganischen Naturwissenschaft längst allgemein anerkannte Naturauffassung ist in der Lehre von den belebten Naturkörpern, in der Biologie, erst durch Darwin zu allgemeiner Anerkennung gelangt. In der That bietet die Darwinsche Theorie die Möglichkeit, die Entstehung der Menschen, Tiere und Pflanzen ohne Zuhilfenahme einer übernatürlichen Schöpferkraft zu erklären und so eine einheitliche Naturauffassung fester zu begründen

Das Material, welches zum Aufbau unserer Erde, und höchst wahrscheinlich des ganzen Weltalls dient, besteht, wenn man dasselbe chemisch zerlegt, nur aus einigen sechzig Stoffen, welche nicht weiter in andere Stoffe zerlegt werden können. Man nennt dieselben „Urstoffe, Elemente, Grundstoffe, einfache Körper“ und nur sie sind es, durch deren verschiedenartige Vereinigung die außerordentliche Mannigfaltigkeit der Körperwelt herbeigeführt wird. Keiner dieser Grundstoffe läßt sich in einen anderen Grundstoff umwandeln und jeder hat seine ganz bestimmten Eigenschaften Durch die verschiedenartigsten Vereinigungen der Urstoffe untereinander entstehen die sog. „zusammengesetzten Körper“, in welchen nun, durch die Verschmelzung der Eigenschaften der sich vereinigenden Elemente, ganz neue und ihnen eigentümliche Eigenschaften (Kräfte) zu Tage treten, während die der einzelnen verschmolzenen Elemente nicht mehr vorhanden sind, sondern sich im sog. latenten, d. i. schlummernden Zustande befinden

Durch die chemische Verbindung geht aber keine der Eigenschaften der vereinigten Stoffe verloren. Wird ein zusammengesetzter Körper wieder in seine Elemente aufgelöst, so verschwinden mit der Auflösung desselben natürlich auch dessen Eigenschaften (Kräfte) und es kommen die Elemente mit den ihnen eigenen Eigenschaften vollkommen nach Form, Gewicht und Kräften wieder zum Vorschein. Vereinigt man z. B. die beiden, in ihren Eigenschaften sehr voneinander abweichenden Elemente „Sauerstoff“ und „Wasserstoff“ miteinander, so bildet sich „Wasser“, ein Körper, welcher ganz andere Eigenschaften besitzt als seine beiden Elemente. Zerlegt man das Wasser, so erscheinen natürlich jene beiden Grundstoffe mit ihren bestimmten Eigenschaften wieder und die Kräfte des Wassers sind samt dem Wasser verschwunden. Die zusammengesetzten Körper, zu deren Bildung übrigens nur eine sehr geringe Anzahl von Grundstoffen beiträgt, bilden die Hauptmasse unseres Planeten, während die allermeisten Grundstoffe rein nur sehr vereinzelt auf unserer Erde vorkommen.

Die Grundstoffe gehen, nachdem sie sich aus früheren Verbindungen losgetrennt haben, fortwährend neue Verbindungen ein und erzeugen so immerfort neue zusammengesetzte Körper mit neuen Eigenschaften und Kräften. Daher kommt es denn auch, daß die Erde auf ihrer Oberfläche

seit Jahrmillionen ein immer anderes Ansehen erhalten hat und immerfort noch erhält. In den allerfrühesten Zeiten unserer Erdbildung entstanden bloß, ohne Zweifel der damals herrschenden Verhältnisse wegen, durch einfache, aber sehr feste Vereinigung nur weniger Elemente, zusammengesetzte Körper von großer Einfachheit und ziemlich langer Dauer. Sie finden sich auch jetzt noch in und auf der Erde in flüssiger, luftförmiger und fester Form vor, werden „unorganische, tote, leblose Körper“ oder „Anorgane“ genannt, bilden zusammen das „unorganische Reich“ und sind die Gesteine, das Wasser, die Luft und der Erdboden, welcher letztere aber erst durch Zerstörung (Verwitterung) der Gesteine entstanden ist. Die Anorgane besitzen keine Ernährungsthätigkeit und üben auch keine anderen Lebensthätigkeiten (Fortpflanzung, Empfindung, Bewegung) aus.

Außer einfachen oder unorganischen Verbindungen der Elemente finden sich aber in den lebenden Wesen, in den Pflanzen, Tieren und Menschen, noch andere, äußerst mannigfaltige Eigenschaften besitzende Substanzen, welche durch die vielfach verschlungenen Beziehungen ihrer Grundstoffe zu einander sehr komplizierte, aber lockere Verbindungen, die sog. organischen oder Kohlenstoffverbindungen, darstellen. Sie sind, eben wegen der leicht trennbaren Verbindung ihrer Elemente, auch leicht zerstörbar und vergänglich, von kurzer Dauer und bedürfen überhaupt zu ihrem Wachsen und Bestehen eines fortwährenden Sichneubildens. Bei ihrer Zerstörung lösen sie sich natürlich wieder in ihre Grundstoffe auf, die dann abermals in neue Verbindungen ein- und zusammentreten.

Die ganz besondere und von der in den Anorganen ganz verschiedene Verbindungsweise der Grundstoffe in diesen Substanzen bedingt zunächst gewisse physikalische Eigentümlichkeiten, insbesondere in der Dichtigkeit ihrer Materie. Denn während sich die unorganischen Verbindungen entweder in festem oder flüssigem Zustande befinden, haben diese Verbindungen, wegen der Durchtränkung und Aufquellung ihrer festen Bestandteile mit vielem Wasser, eine festflüssige Beschaffenheit. Auf dieser Quellungs- (Imbibitions-) Fähigkeit dieser Körper, auf ihrem verwickelten chemischen Bau und auf ihrer leichten Zersetzbarkeit beruhen die charakteristischen Erscheinungen des Lebens. Die Grundstoffe, welche hauptsächlich zur Bildung dieser Verbindungen beitragen, sind: Kohlenstoff, Stickstoff, Sauerstoff und Wasserstoff; derjenige Grundstoff aber, welcher vorzugsweise diesen Substanzen ihre Eigentümlichkeiten und großen Verschiedenheiten voneinander verleiht, ist der Kohlenstoff. Dieser erzeugt nämlich durch seine ganz besondere Neigung zur Bildung verwickelter Verbindungen mit den anderen Elementen die größte Mannigfaltigkeit in der chemischen Zusammensetzung und so auch in den Formen und Eigenschaften jener Körper. Er ist es, welcher in seiner Verbindung mit den genannten Elementen (zu denen sich in der Regel noch Schwefel und bei manchen Verbindungen noch Phosphor und Eisen gesellt) die verschiedenartigen Eiweißstoffe bildet und damit die ganz unentbehrliche chemische Grundlage für die Existenz jener Körper abgibt.

Weil die meisten lebenden Wesen bald eine größere, bald eine geringere Anzahl von „Organen“, d. h. von Werkzeugen besitzen, von denen jedes einzelne seinen ganz bestimmten Bau, seine eigene Form,

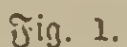
seine bestimmte chemische Zusammensetzung und seine von diesen abhängige, bestimmte Thätigkeit hat, alle zusammen aber zum Bestehen des Ganzen thätig sind, deshalb nennt man auch die lebenden Wesen (Protisten, Pflanzen, Tiere und Menschen) „*Organismen*“, die chemischen Verbindungen, aus welchen sie sich zusammensetzen, *organische Verbindungen* oder *Körper* und die Elemente, aus welchen die letzteren hauptsächlich bestehen (Kohlenstoff, Stickstoff, Wasserstoff und Sauerstoff) *Organogene*. In den pflanzlichen Organismen findet sich überwiegend der Kohlenstoff vor und dieser wird deshalb auch „*Phytogen, Pflanzenstofferzeuger*“ genannt, während der Stickstoff in dem tierischen und menschlichen Organismus vorherrschend ist und darum als „*Zoogen, Tierstofferzeuger*“ bezeichnet wird. Der Sauerstoff oder die *Lebensluft* ist sodann der Vermittler aller in den Organismen vorkommenden Bewegungen und Thätigkeiten und unterhält in denselben mit Hilfe von Verbrennungen den zum Leben unentbehrlichen Wärmegrad.

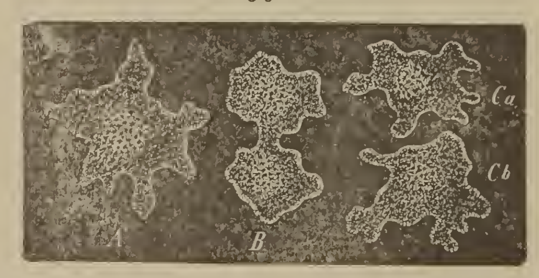
Für die kurze Zeit ihrer Existenz haben es die Organismen durchaus nötig, daß ihnen fortwährend solche Stoffe zugeführt werden, aus denen sie selbst ihren Körper, der in einer ununterbrochenen chemischen Veränderung begriffen ist, fort und fort neu aufbauen. Dieser Neubau, mit den sog. *Ernährungsbewegungen*, ist das Charakteristische für die Organismen, nicht aber die Organe, da manchen, nämlich den einfachsten Organismen, Organe fehlen. Man pflegt dieses fortwährende Neubilden und Absterben der Bestandteile der Organismen „*Stoffwechsel*“ zu nennen. Solange derselbe im Gange ist, sagt man von jedem Organismus „*er lebt*“, betrachtet Stoffwechsel und Leben als gleichbedeutend und nennt die Organismen auch „*belebte, lebende oder lebendige Körper*“ Wenn dagegen der Stoffwechsel in ihnen aufhört, dann pflegt man dies „*Sterben, Tod*“ zu nennen und in dem dadurch zur „*Leiche*“ gewordenen Organismus tritt nun durch Trennung der verschiedenen, sehr locker miteinander verbundenen Elemente die durch den Sauerstoff der Luft und niedrige Organismen (Bakterien und Vibrionen) bewirkte Zerstörung der organischen Substanz (durch Gärung, Fäulnis, Verwesung, Vermoderung) und damit die Umbildung derselben in unorganische Stoffe ein. Auf diese Weise hört zwar jeder Organismus als solcher mit seinen Eigenschaften nach seinem Tode scheinbar ganz auf, allein es dauern seine Grundstoffe (meist zu unorganischen Stoffen, Gasen, Asche vereinigt) fort und helfen nun wieder neue Körper bilden. Die eigentümlichen Bewegungserscheinungen der Organismen, welche man unter dem Namen des „*Lebens*“ zusammenfaßt, sind aber nicht, wie man früher glaubte, der Ausfluß einer besonderen mystischen von der Materie ablösbaren Kraft, der „*Lebenskraft*“, sondern lediglich die unmittelbaren und mittelbaren Leistungen der physikalischen und chemischen Kräfte, welche an der Materie dieser Körper haften, besonders an den Eiweißkörpern und anderen komplizierten Verbindungen des Kohlenstoffs.

Die Form (Struktur und Textur), welche den die Organismen zusammensetzenden „*organischen Verbindungen*“ zukommt, pflegt man als „*organisierte*“ zu bezeichnen. Die einfachsten Organismen, die

teils im Meere, teils in Süßwasser lebenden Moneren, besitzen noch keine organisierte Form, sie bestehen nur aus einem Klümpchen formloser organischer Masse, dem sog. Urschleim oder Protoplasma, dessen wechselnde, formveränderliche Fortsätze alle Lebensthätigkeiten (Ernährung, Bewegung, Wachstum und Fortpflanzung) gleichzeitig besorgen. Da das Protoplasma für Reize (mechanische, elektrische und chemische) empfänglich ist, so muß ihm auch Empfindungsfähigkeit, wenn auch der denkbar niedrigsten Art, zugeschrieben werden.

Nach der verschiedenen Art und Weise der Bewegung und Fortpflanzung hat man mehrere Arten und Gattungen von Moneren unterschieden. Manche Moneren pflanzen sich durch Selbstteilung fort, wobei sie durch Abschnürung in zwei Hälften zerfallen (s. Fig. 1); andere ziehen sich, nachdem sie eine gewisse Größe erreicht, in Kugelform zusammen, umgeben sich mit einer gallertartigen schützenden Hülle und zerfallen in eine große Anzahl kleiner Schleimkügelchen, welche die gemeinsame Hülle durchbrechen und durch einfaches Wachstum sich bald zu reifen Individuen entwickeln. Die Moneren beweisen, daß das Leben nicht an eine bestimmte anatomische Zusammensetzung des lebenden Körpers, nicht an ein Zusammenwirken verschiedener Organe, sondern an eine gewisse chemisch-physikalische Beschaffenheit der formlosen Materie gebunden ist, an die eiweißartige Substanz, eine festweiche stickstoffhaltige Kohlenstoffverbindung.


Fig. 1.



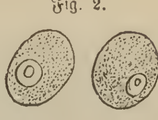


Ein Moner (Protamöba) in der Fortpflanzung begriffen. A. Das ganze Moner. B. Dasselbe zerfällt durch eine mittlere Einschnürung in zwei Hälften. C. Jede der beiden Hälften hat sich von der andern getrennt und stellt nun ein selbständiges Individuum dar. (Stark vergrößert.) Nach Haeckel.

An die Moneren, die „Organismen ohne Organe", schließen sich die Zellen, jene bekannten organischen Individuen an, welche in sehr großer Zahl den Körper der allermeisten Organismen (Pflanzen, Tiere und Menschen) zusammensetzen. Jede Zelle ist bis zu einem gewissen Grade ein selbständiger Organismus und jeder höhere Organismus ist gewissermaßen eine Gesellschaft oder ein Staat von solchen vielgestaltigen, durch Arbeitsteilung verschiedenartig ausgebildeten „Elementarorganismen". Die organische Zelle ist, wie das Moner, nur ein einfaches Schleimklümpchen, unterscheidet sich aber von dem Moner dadurch, daß ihr Körper aus zweierlei verschiedenen eiweißartigen Substanzen besteht, aus einer inneren festeren Substanz, dem Zellkern oder Nucleus, welcher oft noch ein eigenartiges, scharf umschriebenes Bläschen, das Kernkörperchen, einschließt,

und einer äußeren weichen Substanz, dem Zellstoff oder Protoplasma. Um viele Zellen bildet sich späterhin noch durch Ausschwitzung eine äußere schützende Hülle, die Zellhaut oder Zellmembran (s. Fig. 2). Bei vielen Protisten (Gregarinen, Infusorien) und einzelligen Pflanzen besteht der ganze Organismus zeitlebens nur aus einer solchen Zelle (selbständige einzellige Organismen), die sich meistens, wie die Moneren und die unselbständigen (den Körper höherer Organismen zusammensetzenden) Zellen durch Teilung fortpflanzen. So z. B. die im süßen Wasser, aber auch im Meere und auf feuchter Erde lebenden Amöben (s. Fig. 3), nackte, hüllenlose Zellen, die sich dadurch fortbewegen, daß der formlose Körper fingerartige Fortsätze (Scheinfüße) ausstreckt, die in beständigem Wechsel begriffen sind und die übrige Körpermasse nach sich ziehen (daher amöbenartige oder amöboide Bewegungen).

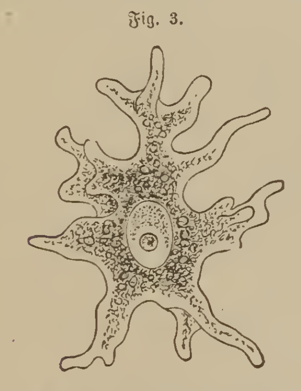
Fig. 2.



Kuglige tierische Zelle mit Zellhaut, Zellinhalt, Kern und Kernkörperchen.

Abgesehen von den Moneren ist jeder Organismus (Pflanze, Tier und Mensch) im Beginne seiner Existenz weiter nichts, als eine einfache Zelle, ein einziges Schleimklümpchen mit einem Kerne — denn das Ei, aus welchem sich die meisten Tiere und Pflanzen entwickeln, ist eine einfache Zelle — aus welchem er sich durch den sog. Zerklüftungs- oder Furchungsprozeß meist in folgender Weise hervorbildet. Sobald die Eizelle (s. Fig. 4) befruchtet ist, zerfällt der Zellkern durch Selbstteilung in zwei Kerne und um jeden dieser Kerne häuft sich Zellinhalt (Plasma) an, so daß nun in einer Zelle (Mutterzelle) zwei junge (Tochterzellen, s. Fig. 5 A) sich befinden. Diese beiden Zellen zerfallen durch fortgesetzte Selbstteilung in vier (s. Fig. 5 B), diese in acht (s. Fig. 5 C),

Fig. 3.



Eine kriechende Amöbe (stark vergrößert). Im Innern des Protoplasmakörpers ist der rundliche Zellkern mit seinem Kernkörperchen sichtbar.

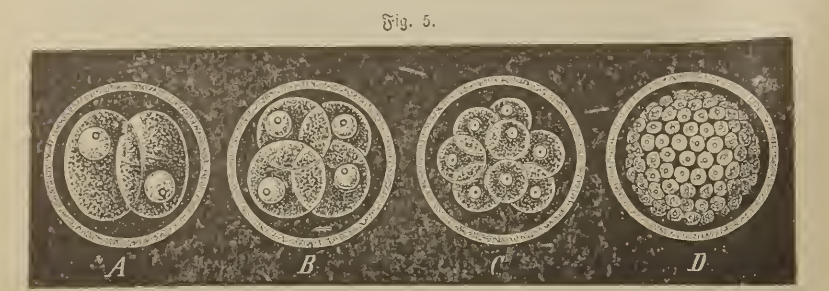
Fig. 4.



Das Ei des Menschen, hundertmal vergrößert.
a. Kernkörperchen (sog. Keimfleck des Eies);
b. Kern (sog. Keimbläschen des Eies);
c. Zellstoff oder Protoplasma (sog. Dotter des Eies);
d. Zellhaut (Dotterhaut des Eies).

.n sechszehn, zweiunddreißig rc. Zellen und endlich ist ein kugliger Haufen von sehr zahlreichen kleinen Zellen (Embryonalzellen) entstanden (s. Fig. 5 D), die sich nun durch weitere Vermehrung, durch ungleichartige Ausbildung

Fig. 5.



Erster Beginn der Entwickelung des Säugetiereies, sog. „Eifurchung" (Fortpflanzung der Eizelle durch wiederholte Selbstteilung).
A. Das Ei zerfällt durch Bildung der ersten Furche in zwei Zellen. B. Diese zerfallen durch Halbierung in vier Zellen. C. Die letzteren sind in acht Zellen zerfallen. D. Durch fortgesetzte Teilung ist ein kugeliger Haufen von zahlreichen Zellen entstanden

(zu Plättchen, Fäserchen, Röhrchen, Häutchen) und durch Arbeitsteilung der Zellen allmählich zu den mannigfachen Geweben umwandeln, welche die verschiedenen Organe des Organismus zusammensetzen.

Betrachtet man nun die Organismen, welche auf unserer Erde gelebt haben und noch leben, so ergibt sich zuvörderst, daß dieselben in drei große Abteilungen, in Protisten oder Urwesen, Pflanzen und Tiere zerfallen. Mit dem Namen Protisten hat man Wesen benannt, die vermöge ihrer außerordentlich einfachen Zusammensetzung an der untersten Grenze des Lebens stehen und weder für Pflanzen noch für Tiere erklärt werden können. Jede dieser drei Hauptabteilungen zerfällt in mehrere Hauptgruppen. Im Pflanzenreich unterscheidet man zunächst zwei Hauptgruppen: Geheimblühende (Kryptogamen) und Offenblühende (Phanerogamen), von denen die ersteren wieder in zwei Hauptklassen (Gefäßkryptogamen und Zellenkryptogamen), die letzteren gleichfalls in zwei Hauptklassen (Nacktsamige und Bedecktsamige) zerfallen. Im Tierreich unterscheidet die Wissenschaft sieben Hauptabteilungen, Typen oder Stämme: Wirbeltiere, Gliedertiere, Weichtiere oder Mollusken, Würmer, Stachelhäuter, Pflanzentiere oder Cölenteraten und Urtiere oder Protozoen. Jede dieser Hauptgruppen besitzt einen ganz eigentümlichen Bauplan oder Typus, welcher durch das eigentümliche Lagerungsverhältnis der wichtigsten Körperteile und die Verbindungsweise der Organe bestimmt ist. In jeder dieser Hauptabteilungen gibt es eine baumförmig verzweigte Stufenleiter von sehr einfachen und unvollkommenen bis zu sehr zusammengesetzten und hoch entwickelten Formen. Diese größere oder geringere Ausbildung innerhalb einer Hauptgruppe hängt jedoch nur von der mehr oder weniger ausgebildeten Arbeitsteilung der Zellen und Organe, nicht aber von dem Bauplan des Typus ab.

Vergleicht man die in den verschiedenen Erdschichten vorhandenen versteinerten oder fossilen Ueberreste, Petrefakten, der früheren Tier- und Pflanzenwelt untereinander und mit den jetzt lebenden Tieren und Pflanzen, so ergibt sich, daß im großen und ganzen ein stetiger Fortschritt von einfachen und unvollkommenen zu komplizierteren und höher entwickelten Lebensformen stattgefunden hat. Jede Hauptgruppe des Tier- und Pflanzenreiches war während der verschiedenen Perioden der Erdgeschichte durch eine Reihe von ganz verschiedenen Klassen und Arten vertreten und die ausgestorbenen Organismen werden denjenigen der Gegenwart um so ähnlicher, je jünger die Periode der Erdgeschichte war, in der sie lebten, starben und von den abgelagerten und erhärtenden Schlammschichten umschlossen wurden.

Die Frage nach der Entstehung der verschiedenen Pflanzen- und Tierarten wurde lange Zeit entweder im Sinne der Bibel dahin beantwortet, daß es so viele Arten gäbe, als Gott erschaffen habe („Wir zählen so viele Arten, als das unendliche Wesen im Anfang der Dinge schuf", Linné) oder sie blieb auch dann, wenn man an die wunderbare Erschaffung der Arten nicht glaubte, unbeantwortet, weil eine wissenschaftliche Erklärung der verschiedenen Tier- und Pflanzenarten unmöglich war. Linné rechnete diejenigen Individuen zu einer Art, deren Stammbaum in direkter Linie auf das aus der Hand des Schöpfers hervorgegangene Paar zurückführe. In der Praxis stellten die Naturforscher in eine Art oder Species diejenigen Einzelwesen, welche einander in der Formbildung sehr ähnlich oder fast gleich waren und sich nur durch sehr unbedeutende Formenunterschiede voneinander trennen ließen. Da aber niemals alle Individuen einer Art in allen Stücken völlig gleich sind, jede Art mehr oder weniger abändert oder variiert, so herrschte in der systematischen Artunterscheidung eine große Willkür und niemand wußte zu sagen, welcher Grad der Abänderung eine wirklich „gute Art", welcher Grad bloß eine Spielart, Rasse oder Varietät bezeichne. Cuvier, der verdienstvolle Begründer der wissenschaftlichen Versteinerungskunde oder Paläontologie, wies zuerst nach, daß die ausgestorbenen Tierarten, deren Ueberbleibsel wir in den verschiedenen, übereinander liegenden Schichten der Erdrinde versteinert vorfinden, sich um so auffallender von den jetzt noch lebenden, verwandten Tierarten unterscheiden, je tiefer jene Erdschichten liegen, d. h. je früher die Tiere in der Vorzeit lebten — nahm aber dabei irrtümlich an, daß eine Reihe unabhängiger Perioden der organischen Erdgeschichte existiert habe; jede Periode sei durch eine bestimmte, ihr ganz eigentümliche Bevölkerung von Tier- und Pflanzenarten ausgezeichnet gewesen; diese sei am Ende der Periode durch eine allgemeine Revolution (Katastrophe) vernichtet und nach dem Aufhören der letzteren wiederum eine neue, specifisch verschiedene Tier- und Pflanzenwelt erschaffen worden. Erhielt sich auch bei der Mehrzahl der Naturforscher der Glaube an Cuviers Revolutions- oder Katastrophentheorie bis in die erste Hälfte unseres Jahrhunderts, so sprachen doch einzelne vorurteilsfreie, ihrer Zeit vorausgeeilte Denker mehr oder weniger entschieden den Gedanken aus, daß die Arten sich allmählich verändern.

Vor allen sind hier die beiden Franzosen Lamarck und Etienne Geoffroy Saint-Hilaire zu nennen. Lamarck stellte zuerst, im Jahre 1801, entschieden die Abstammungslehre, d. h. diejenige Hypothese auf, nach welcher alle Organismen von einigen wenigen, höchst einfachen Stammformen oder Urwesen abstammen und sich aus diesen innerhalb außerordentlich langer Zeiträume auf dem natürlichen Wege allmählicher Umbildung entwickelt haben. Die Umbildungen der organischen Formen werden nach Lamarck nur durch äußere Einflüsse bewirkt; sie werden im Verlaufe der Zeit zu wesentlichen Verschiedenheiten, so daß nach vielen aufeinander folgenden Generationen die Individuen, welche ursprünglich einer anderen Art angehörten, sich schließlich in eine neue umgewandelt finden. Ein großes Gewicht legt Lamarck hierbei auf die Wirkung der Gewohnheit, auf den Gebrauch und Nichtgebrauch der Organe.. Nur dem außerordentlich großen Ansehen, welches Cuviers Autorität genoß, ist es zuzuschreiben, daß Lamarcks Umbildungs- oder Transmutationstheorie und sein geniales Hauptwerk, „Philosophie zoologique" (1809), ein halbes Jahrhundert übersehen oder vergessen war. Während die meisten Zoologen und Botaniker im Sinne Cuviers fortarbeiteten, vollzog sich aber bereits in der Geologie ein Umschwung, nachdem der Engländer Lyell 1830 (Principles of geology) die Katastrophentheorie Cuviers gründlich widerlegt und beseitigt hatte. Lyell wies nach, daß außerordentlich lange Zeiträume und diejenigen Veränderungen der Erdoberfläche, welche jetzt noch unter unseren Augen vor sich gehen, vollkommen hinreichend sind, alles zu erklären, was wir von der Entwickelung der Erdrinde überhaupt wissen, und daß es überflüssig ist, in rätselhaften Revolutionen die unerklärlichen Ursachen dafür zu suchen.

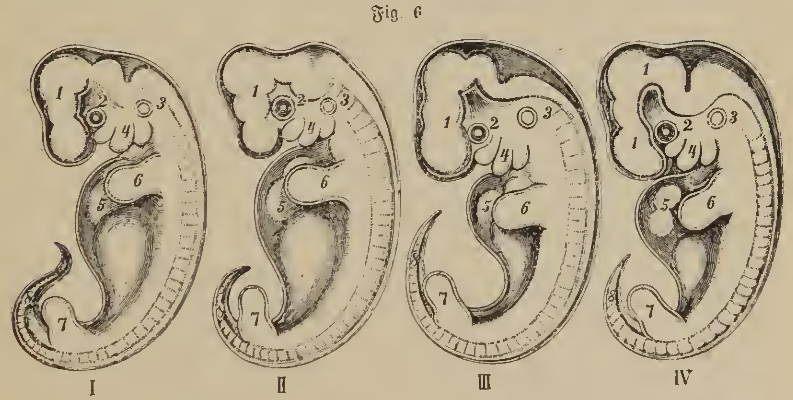
Zu derselben Zeit zeigte Karl Ernst Bär in seiner epochemachenden „Entwickelungsgeschichte der Tiere" (1828—1837), daß der Embryo oder Keimling der höheren Tiere im Fortgange der Entwickelung eine Reihe von Formen durchläuft, die für die Reihe der niederen Tiere bleibende sind. Es ergab sich nun, daß zwischen der Entwickelung des Individuums (Embryologie oder Ontogenie) und der systematischen und paläontologischen Reihe, der das Individuum angehört, eine merkwürdige Uebereinstimmung besteht und es lag nahe, daran zu denken, den Fortschritt von niedrigeren zu höheren Organisationsstufen, welchen die in der Erdrinde aufgefundenen versteinerten wie die noch heute lebenden Organismen aufweisen, als das Resultat einer allmählich fortschreitenden Entwickelung zu betrachten. So war alles vorbereitet, um die Lehre von den Lebewesen oder die allgemeine Biologie auf wissenschaftlichere Wege zu führen, wie sie die Geologie bereits seit Lyell mit Glück eingeschlagen hatte.

Dem großen englischen Naturforscher Charles Darwin (geboren den 12. Februar 1809, gestorben den 19. April 1882) war es vorbehalten, die Entstehung der mannigfaltigen organischen Formen ohne Zuhilfenahme wunderbarer Neuschöpfungen zu erklären. Er verband die vorbereitenden Arbeiten eines Lamarck, Bär und Lyell mit den Resultaten seiner eigenen langjährigen Beobachtungen und Versuche und reformierte (1859) durch seine Selektions- oder Züchtungstheorie (d. i. der sog. Darwinismus) die Lamarcksche Abstammungslehre, welche er neu belebte und zum lebendigen Gemeingut der allgemeinen Biologie erhob. Der Grundgedanke Darwins entspricht der bereits von Lamarck aufgestellten Abstammungslehre, daß alle verschiedenen Tier- und Pflanzenarten, welche jemals existiert haben und noch existieren, von einigen wenigen höchst einfachen Grundformen abstammen. Dabei ist jedoch stets

zu bedenken, daß die jetzt vorhandenen Formen nicht etwa direkt auseinander hervorgegangen, sondern nur die Abkömmlinge, Endglieder oder letzten Resultate einzelner Abzweigungen aus den großen Entwickelungsstämmen der Vergangenheit sind, gebildet durch eine Millionen Jahre dauernde, langsame Arbeit der Natur. Es ist eine Unmöglichkeit, daß solche Ausläufer einer für sich verlaufenden Reihe an ihren Endgliedern oder Endpunkten ineinander übergehen können. Aus einem Esel kann niemals eine Löwe, aus einem jetzigen Affen kein Mensch werden, obschon sie in der Vergangenheit einer Wurzel entsprossen zu sein scheinen. Wie bei einem Strauche die Zweige nebeneinander in verschiedener Höhe emporwachsen und aus einem Zweig immer andere Zweige hervorgehen, so verhält es sich auch bei der ursprünglichen Bildung der Pflanzen und Tiere. Aus einem gemeinsamen Urstamme wuchsen verschiedene Abteilungen hervor, von welchen sich eine jede für sich weiter fortbildete und sich mit jedem Schritt weiter von ihrem ersten Vorbild entfernte, ohne direkten Zusammenhang weiter mit den anderen Abteilungen zu besitzen. Auch der Mensch macht hinsichtlich seiner Entwickelung von den Pflanzen und Tieren keine Ausnahme, auch von ihm glaubt die Abstammungslehre nachweisen zu können, daß seine Ahnen bis zu der einfachsten Ur- oder Stammform zurückreichen und daß er sich aus einer ausgestorbenen Affenart der Alten Welt (schwanzlosen Schmalnasen) ähnlich den noch heute lebenden Menschenaffen (Gibbon, Orang, Schimpanse und Gorilla) hervorgebildet hat.

Nach der Descendenztheorie mußte also der Mensch, gleich allen übrigen Organismen (Tieren und Pflanzen) einen Entwickelungsgang

Fig. 6



Junge Embryonen vom Schwein (I), Rind (II), Kaninchen (III) und Menschen (IV) schwach vergrößert.
1. Gehirn. 2. Auge. 3. Ohr. 4. Kiemenbogen. 5. Herz. 6. Obere, 7. untere Extremitäten. 8. Schwanz.

vom Einfachen zum Vollkommeneren durchmachen, ehe er das geworden, was er jetzt ist; jedes seiner Organe gelangte erst durch unmerklich kleine,

allmähliche Abänderungen des gleichen Organs in seinen tierischen Ahnen zu seiner jetzigen Vollkommenheit, und seine Ahnen erstrecken sich, nach Darwins und Haeckels genealogischer Hypothese, durch die Reihen der Säugetiere, der Reptilien, Fische und Würmer bis zu der einfachen Zelle herab. Daß dem so ist, dafür spricht unter anderem, daß der Mensch in einer großen Menge von Punkten mit den Tieren (und zwar besonders mit den Affen) die größte Gemeinschaft zeigt. So besitzt zuvörderst sein Körper alle Eigentümlichkeiten, welche die Wirbeltiere charakterisieren und ist nach demselben Grundplane wie bei den Säugetieren aufgebaut; er gleicht ferner in seiner Gestaltung während der ersten Zeit seiner Entwickelung (als Embryo oder Keimling) der tierischen Form in einer solchen Weise, daß zu einer bestimmten Zeit der menschliche Embryo von dem eines Hundes, Huhnes, einer Schildkröte &c. kaum zu unterscheiden ist (s. Fig. 6). In frühen Entwickelungsstadien entspricht der Keimling des Menschen (und der höheren Wirbeltiere) gewissen Bildungen, wie sie bei niederen Fischen zeitlebens bestehen. Der fischähnliche Körper bildet sich alsdann zu einem amphibienartigen um, aus welchem sich später der Säugetierkörper entwickelt. Bei dem letzteren lassen sich wieder in den aufeinander folgenden Entwickelungsstufen eine Reihe von Umbildungen unterscheiden, die den Verschiedenheiten verschiedener Säugetierordnungen und Familien entsprechen. Die embryonale Entwickelung des Menschen entspricht sonach durchaus der paläontologischen Entwickelung seines hypothetischen Stammes, denn die Vorfahren des Menschen und der höheren Säugetiere treten in der Erdgeschichte zuerst als Fische, dann als Amphibien, später als niedere und zuletzt als höhere Säugetiere auf. Es sind ferner dem Menschen (wie dies auch bei den Tieren der Fall ist) Teile angeboren, welche man nur als ererbte Ueberbleibsel von verkümmerten Organen seiner tierischen Vorfahren anzusehen gezwungen ist, da er sie gar nicht brauchen kann, ja die ihm sogar Nachteile bringen können. Man nennt solche nutzlose Erbstücke „rudimentäre Organe". Beim Menschen sind z. B. verkümmerte Bewegungsmuskeln des Ohres vorhanden, welche ihrem völligen Verschwinden entgegengehen und nur noch von einzelnen (nach andauernder Uebung) bewegt werden können. Ebenso besitzt die kleine halbmondförmige Falte am inneren Augenwinkel für das menschliche Auge gar keinen Nutzen und ist der verkümmerte Rest eines dritten, inneren Augenlides (der Nickhaut), welches bei anderen Säugetieren, Vögeln und Reptilien sehr entwickelt ist. Endlich treten mitunter beim Menschen abnorme Teile auf, die nur Tieren eigen sind (z. B. Abweichungen in der Muskelbildung, die der des Affen entsprechen; vier Brustdrüsen, wie bei den Halbaffen u. dergl.). Man bezeichnet diese Bildungshemmungen „Rückschläge" (Atavismus) auf die früheren tierischen Ahnen des Menschen.

Die Hauptstützen für die Annahme, daß alle Organismen, welche überhaupt bis jetzt auf unserer Erde existiert haben und noch existieren, sich in außerordentlich langen Zeiträumen ganz allmählich durch Umbildung aus einfachen Stammformen entwickelt haben, liefern zahlreiche Thatsachen der vergleichenden Anatomie und der Entwickelungs-

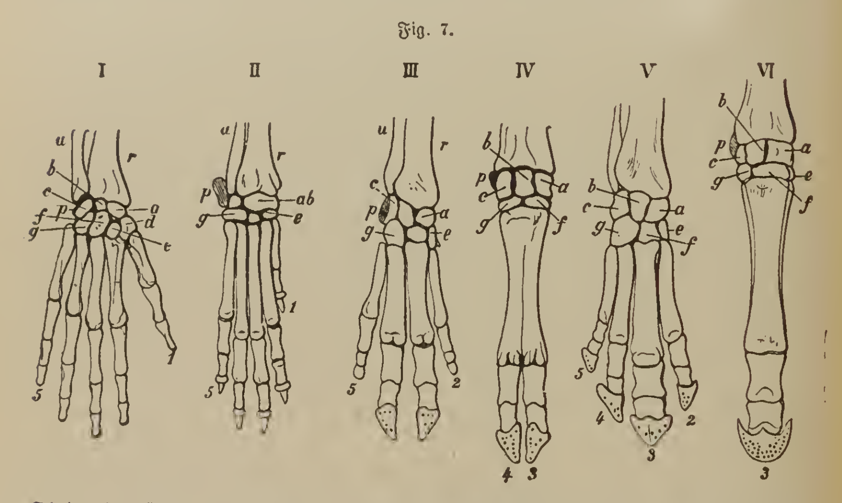
geschichte der Individuen (Embryologie oder Ontogenie), sowie die versteinerten Ueberreste von Tieren und Pflanzen, die Petrefakten oder Versteinerungen, welche in der Erdrinde begraben liegen. Die Versteinerungslehre oder Paläontologie ist die Entwickelungsgeschichte der Organismenreihen in ihrer geologischen Aufeinanderfolge. Alle versteinerten (fossilen) Reste und Abdrücke von ausgestorbenen Tieren und Pflanzen berichten uns von der Gestalt und dem Baue solcher Tiere und Pflanzen, welche entweder die Urahnen der jetzt lebenden Organismen sind, oder aber ausgestorbene Seitenlinien, die sich von einem gemeinsamen Stamm mit den jetzt lebenden Organismen abgezweigt haben. Die paläontologischen Erfahrungen konstatieren ferner, daß zu allen Zeiten des organischen Lebens auf der Erde ein beständiger Fortschritt in der Vollkommenheit der organischen Bildungen stattgefunden hat; seit jener unvordenklichen Zeit, in welcher das Leben begann, haben sich alle Organismen im ganzen wie im einzelnen vervollkommnet und höher ausgebildet. Je tiefer man in die Schichten der Erde hinabsteigt, in welchen die Reste der ausgestorbenen Tiere und Pflanzen begraben liegen, je älter diese also sind, desto einförmiger, einfacher und unvollkommener sind ihre Gestalten. So gehören z. B. die ältesten fossilen Wirbeltierreste den tiefstehenden Fischklassen, die höher liegenden Reste den vollkommeneren Amphibien und Reptilien, die Reste in den obersten Schichten den höchstorganisierten Wirbeltierklassen, den Vögeln und Säugetieren, an. Ebenso verhält es sich im Pflanzenreiche, wo anfangs bloß die niedrigste und unvollkommenste Klasse, diejenige der Algen, existierte; dann die Laub- und Lebermoose und später erst die Gruppe der farnkrautartigen Pflanzen (Farne, Schafthalme, Schuppenpflanzen) auftraten und nach dieser erst die Blütenpflanzen (Nadelhölzer und Cykadeen) zum Vorschein kamen.

Bestätigt demnach im allgemeinen die Paläontologie die Theorie von dem natürlichen Vervollkommnungsprozesse und der fortschreitenden Entwickelung der pflanzlichen und tierischen Organismen, so ist sie doch in vielen Fällen nicht imstande, die Uebergangsformen zwischen den verschiedenen Tier- und Pflanzengruppen, die sog. Zwischenformen, nachzuweisen. Hier ist aber zu bedenken, daß in der Regel nur harte und feste Körperteile (Knochen und Zähne der Wirbeltiere, Kalkschalen der Weichtiere, Chitinskelette der Gliedertiere, Kalkskelette der Sterntiere und Korallen, die holzigen, festen Teile der Pflanzen) der Versteinerung fähig sind und daß nur diejenigen Landbewohner versteinerte Spuren zurücklassen konnten, die zufällig vom Wasser ergriffen und vom Schlamm bedeckt worden sind. Ferner ist hervorzuheben, daß erst ein kleiner Teil der Erdoberfläche gründlich paläontologisch untersucht ist; der bei weitem größte Teil der Erdrinde ist noch nicht aufgeschlossen. In vielen Fällen sind aber die Zwischenformen sehr vollständig erhalten, ja in einigen Fällen sind die extremsten Formen durch so massenhaft verbindende Zwischenformen verknüpft, daß daraus auf das Klarste der Stammbaum der ganzen Formengruppe entwickelt werden kann

Mit zahlreichen, für die Richtigkeit der Abstammungstheorie sprechenden Thatsachen macht uns ferner die Entwickelungsgeschichte (Ontogenie) der organischen Individuen bekannt. Der merkwürdige Parallelismus, welcher zwischen den individuellen, paläontologischen und

systematischen Entwickelungsreihen (siehe S. 12) besteht, ist nur durch die Descendenztheorie erklärlich. Im Lichte dieser Theorie deutet aber jedes Tier und jedes Gewächs in der Reihe von Formzuständen, die es vom Beginn seiner individuellen Existenz an durchläuft, in schneller Folge und in allgemeinen Umrissen die lange und langsam wechselnde Reihe von Formzuständen an, welche seine Ahnen seit den ältesten Zeiten durchlaufen haben. Haeckel, welcher zuerst die Entwickelungsgeschichte des Individuums (Ontogenie) in innigen ursächlichen Zusammenhang mit der Stammesgeschichte (Phylogenie) gebracht hat, stellte daher als das wichtigste allgemeine Gesetz der organischen Entwickelung sein biogenetisches

Fig. 7.



Skelett der Hand oder des Vorderfußes vom Menschen (I), Hund (II), Schwein (III), Rind (IV), Tapir (V), Pferd (VI).
r. Speiche. u. Ellbogenbein. a. Kahnbein. b. Mondbein. c. Dreieckiges Bein. d. Großes, e. kleines vieleckiges Bein. f. Kopfbein. g. Hakenbein. p. Erbsenbein. 1. Daumen. 2. Zeigefinger. 3. Mittelfinger. 4. Ringfinger. 5. Kleinfinger. (Nach Gegenbaur.)

Grundgesetz auf, nach welchem die Ontogenesis oder die Entwickelung des Individuums eine kurze und schnelle, durch die Gesetze der Vererbung und Anpassung (s. S. 14) bedingte Wiederholung der Phylogenesis oder der Entwickelung des zugehörigen Stammes ist, d. h. der Vorfahren, welche die Ahnenkette des betreffenden Individuums bilden. Aus diesem Gesichtspunkt ist die individuelle Entwickelungsgeschichte von ganz besonderem Wert für die Erkenntnis der frühesten paläontologischen Entwickelungszustände, weil uns gerade von den ältesten Entwickelungszuständen der Stämme (vermutlich wegen ihrer weichen und zarten Körperbeschaffenheit) gar keine versteinerten Reste erhalten worden sind.

Nicht minder wichtige Zeugnisse für die Verwandtschaft der Organismen liefert die vergleichende Anatomie, die sich mit der Unter-

suchung und Vergleichung der ausgebildeten Formen beschäftigt, wie sie in den verschiedenen nebeneinander existierenden Reihen oder Gruppen von Organismen vorhanden sind. Der Grad von Formenverwandtschaft, welchen die vergleichende Anatomie nachweist, enthüllt den Grad der Blutsverwandtschaft. So läßt sich z. B. nachweisen, daß sich bei den Säugetieren die Skelettform der Hände oder Vorderpfoten beständig (durch Vererbung) erhält, trotzdem die äußere Form (durch Anpassung) außerordentlich verändert wird. Die Hand des Menschen und des Gorilla, die Vorderpfote des Hundes, die Brustflosse des Seehundes, die Flügel der Fledermaus, die Grabschaufel des Maulwurfs sind ganz aus denselben Knochen zusammengesetzt; nur die Größe und Form der Knochen ist geändert (s. Fig. 7). Auch die Flügel der Vögel, die Vorderfüße der Reptilien und Amphibien bestehen im wesentlichen aus denselben Knochen. In vielen Fällen klärt aber erst die individuelle Entwickelungsgeschichte die vergleichende Anatomie über die Bedeutung eines Organes auf. Während sich z. B. der Flügel des Vogels ohne Schwierigkeit auf die vorderen Gliedmaßen der Reptilien und Säugetiere zurückführen läßt, stimmt das ausgebildete Vogelbein nicht mit dem Bein der übrigen Wirbeltiere überein, aber die Entwickelung des Vogels im Ei lehrt, daß die Anlage der Glieder genau mit dem Reptilienfuß übereinstimmt und daß die abweichende Form beim ausgebildeten Vogelbein nur durch einige spätere Verwachsungen sonst getrennt bleibender Knochen bedingt ist. Aus dieser und vielen ähnlichen Thatsachen, mit denen uns die vergleichende Anatomie und die individuelle Entwickelungsgeschichte bekannt machen, läßt sich mit Sicherheit auf die gemeinsame Abstammung der genannten Wirbeltiere schließen.

Zahlreiche Beobachtungen der vergleichenden Anatomie und der Entwickelungsgeschichte berechtigen aber die Abstammungslehre auch auf den Menschen anzuwenden. Der menschliche Leib, wie der jedes Tieres, deutet in seiner Ausbildung auf ein Herausarbeiten aus der einfachen zur hochentwickelten Form. Die Gesamtanlage des Körpers, die Entwickelung der einzelnen Organe hat der Mensch mit allen Säugetieren und in den frühesten Stadien der embryonalen Entwickelung mit allen Wirbeltieren gemein. Unter allen Tieren stehen die Affen dem Menschen am nächsten und der englische Anatom Huxley hat ausführlich nachgewiesen, daß die anatomischen Verschiedenheiten, welche den Menschen vom Gorilla und Schimpanse scheiden, nicht so groß sind, als die, welche den Gorilla von den niedrigeren Affen trennen. Die menschenähnlichen Affen oder Anthropoiden (Gibbon, Schimpanse, Orang, Gorilla) stehen nicht nur in Bezug auf Hand und Fuß, sondern auch auf Gebiß und Gehirnbildung dem Menschen viel näher als den niedrigen Affen der Neuen Welt, welche sechs Backzähne haben und deren Gehirn demjenigen der Halbaffen und Nagetiere ähnelt. Die Anthropoiden haben dagegen wie die übrigen Affen der Alten Welt und der Mensch fünf Backzähne und jeder Teil des menschlichen Gehirns ist bei ihnen vorhanden, so daß es nach dem Ausspruche Brocas des Auges eines geübten Anatomen bedarf, um nach Zeichnungen, welche auf dieselbe Größe reduziert sind, das Gehirn des Orang und Schimpanse von menschlichen Hirnen zu

unterscheiden — besonders wenn man zu Vergleichsobjekten die niedriger organisierten Hirne von Negern oder Hottentotten nimmt. Deutet somit auch die vergleichende anatomische Betrachtung des Menschenkörpers mit Bestimmtheit auf einen gemeinschaftlichen Ursprung des Menschen und der menschenähnlichen Affen hin, so läßt sie doch andererseits nicht den Gedanken aufkommen, daß der Mensch unter den jetzt lebenden Affen seine unmittelbaren Ahnen hätte.

Der „Geist des Menschen" unterscheidet sich nicht der Qualität, sondern nur der Quantität nach vom Tiergeiste. Wenn behauptet wird, daß die Vernunft, die Fähigkeit des Selbstbewußtseins, der Abstraktion u. s. w. dem Menschen eigentümlich sind, so läßt sich darauf erwidern, daß die Tiere allerdings diesen Grad der geistigen Entwickelung nicht besitzen, aber auch der Mensch nicht auf niederen Entwickelungsstufen. Ueberhaupt muß man bei Vergleichung der menschlichen und tierischen geistigen Thätigkeit nicht den hochentwickelten Kulturmenschen zum Maßstab nehmen, sondern jene tiefstehenden Menschenrassen, die zum Teil auch körperlich auf einer tieferen Stufe zurückgeblieben sind. Entweder nehmen wir den Begriff der Vernunft im weiteren Sinne und dann kommt dieselbe den höheren Säugetieren (Affen, Hunden, Elefanten, Pferden) ebensogut wie den meisten Menschen zu; oder wir fassen den Begriff im engeren Sinne, und dann fehlt sie der Mehrzahl der Menschen ebensogut wie den meisten Tieren. Daß eine langsame, stufenweise und allmähliche Entwickelung des Geisteslebens aus dem tiefsten Zustande tierischer Bewußtlosigkeit möglich ist, können wir täglich bei jedem Menschenkinde beobachten und die Entwickelungslehre muß annehmen, daß auch der Geist des ganzen Menschengeschlechtes sich langsam und stufenweise entwickelt hat. — Für einen weiteren Hauptunterschied zwischen Mensch und Tier wird mit Recht die Fähigkeit der Sprache betrachtet. Die Sprache hat wohl vor allem die tiefe Kluft geschaffen, die zwischen Tier und Mensch besteht und die höchstentwickelte menschliche Geistesthätigkeit ist hauptsächlich als das Resultat des fortgesetzten Gebrauches einer höchstentwickelten Sprache zu betrachten. Auch die Tiere machen von der Sprache (als Gebärden-, Berührungs- und Lautsprache) Gebrauch, um ihre Empfindungen, Bestrebungen und Gedanken auszudrücken. Aber die gegliederte oder artikulierte Sprache, die Wort- oder Begriffssprache, welche die Laute durch Abstraktion zu Worten umbildet und die Worte zu Sätzen verbindet, ist nur dem Menschen eigentümlich.

Es ist jedoch nicht die Fähigkeit der Artikulation, welche den Menschen von den Tieren unterscheidet, denn die Papageien sprechen auch, es ist vielmehr die große Fähigkeit, bestimmte Klänge mit bestimmten Ideen zu verbinden, und dies hängt offenbar von der Entwickelung der geistigen Fähigkeiten ab. Eine Anzahl der hervorragendsten Sprachforscher nimmt jetzt übereinstimmend an, daß alle menschlichen Sprachen sich langsam und allmählich aus einfachsten Anfängen entwickelt haben, und daß die Sprachen ihren Ursprung der Schallnachahmung und den durch Zeichen und Gesten unterstützten Modifikationen verschiedener natürlicher Laute, der Stimmen anderer Tiere und der eigenen instinktiven Ausrufe des Menschen verdankt und daß aus vernunftlosen menschlichen Wesen allmählich Menschen wurden, indem mit der Sprache, einem Werke von

vielen Jahrtausenden, die Vernunft sich einfand. Der geniale Sprachforscher Lazarus Geiger sagt geradezu: „Die Sprache hat die Vernunft geschaffen; vor ihr war der Mensch vernunftlos.“ Die Sprachforschung hat aber, wie besonders hervorgehoben zu werden verdient, diese Schlußfolgerungen, welche mit den Resultaten der Naturforschung vollständig übereinstimmen, ganz unbeeinflußt von Darwin gefunden; bereits 1851, also acht Jahre vor dem Erscheinen des Darwinschen Werkes, schrieb Steinthal: „Indem Sprache wird, entsteht Geist.“

Die in Europa aufgefundenen fossilen Menschenreste belehren uns, daß der Mensch bereits ein Zeitgenosse des Mammuts, des Höhlenbären, des Nashorns war, kurz, während der Diluvialperiode in Europa gelebt hat. Die geologischen Dokumente, welche uns von diesem diluvialen Menschen berichten, bestehen aus menschlichen Knochen (besonders Schädel und Unterkiefer), hauptsächlich aber aus Werkzeugen, Geräten, Speiseresten oder sonstigen dauerhaften Spuren seiner Anwesenheit oder Thätigkeit. Unsere Kenntnis von der physischen Beschaffenheit des diluvialen Menschen ist noch ziemlich lückenhaft. Er scheint mit den Raubtieren (Höhlenbär und Höhlenhyäne) um den Besitz der Höhlen gekämpft zu haben, denn man findet oft seine rohen Steinwerkzeuge und Teile seines Skeletts mit den Knochen der wilden Tiere gemischt. War auch sein Kulturzustand ein tiefer, so zeigen doch die aufgefundenen Schädel bereits eine ziemlich hohe Entwickelung und gehören unbedingt bereits der Periode an, wo der Mensch sich mittels der Sprache aus dem Urzustande herauszuarbeiten begann. Der vorgeschichtliche Mensch in Europa war, wie Hochstetter sagt, „von Körper ein Mensch wie wir, von Geist und Gemüt war er ein Kind und ein Wilder von Gesittung; das beweisen uns seine Werkzeuge, seine Waffen und sein Schmuck. Andere Tiere umgaben ihn und andere Pflanzen, und wahrscheinlich hatte die Erde selbst eine andere Gestalt, ein anderes Klima. Langsam ist er aufgestiegen von Stufe zu Stufe, von der Wildheit zur Barbarei, von der Barbarei zur Civilisation“. Allerdings hat man einige Schädel gefunden, welche einen sehr niedrigen Typus zeigen, und in denen man Reste einer sehr tiefstehenden, affenähnlichen Menschenrasse der Diluvialzeit erkennen wollte, doch sind die befremdlichen Formen dieser Schädel höchst wahrscheinlich auf krankhafte Mißbildung zurückführen. Hierher gehört vor allem das Fragment des berühmten Neanderthalschädels, welcher nach Huxley und Schaaffhausen einen affenartigen Charakter besitzt, nach Virchow aber auf einer krankhaften Veränderung beruht. Der fossile Urmensch ist noch nicht gefunden und es ist sehr fraglich, ob er in Europa überhaupt zu finden ist, denn die früheste Urgeschichte des Menschen dürfte ihren Schauplatz nicht in Europa, sondern in Asien oder auf jenem versunkenen Festlande gehabt haben, welches einst Südafrika mit Südasien verband.

Die Entwickelung des Menschen aus dem sprachlosen menschenähnlichen Wesen der Vorzeit zu seiner jetzigen Vollkommenheit muß so allmählich vor sich gegangen sein, daß man gar nicht mit Bestimmtheit anzugeben vermag, wann eigentlich der Mensch nicht mehr Tier (Affe) war und als Mensch bezeichnet werden konnte. Er wird sein mensch-

liches Leben begonnen haben, nachdem er sich durch seinen aufrechten Gang und die aus der tierischen Lautsprache zur gegliederten, aber noch sehr beschränkten Wortsprache übergegangenen Menschensprache von den großen schwanzlosen Schmalnasenaffen abgetrennt hatte, als ein roher, kaum über die Stufe der Tierheit sich erhebender fast stummer Wilder mit affenähnlichem Schädel und kleiner Statur, nackt oder nur notdürftig mit Tierhäuten oder Baumrinden bekleidet, in Höhlen und Felsklüften lebend, fortwährend im Kampfe mit der ihn umgebenden übermächtigen Natur und mit großen (vorweltlichen) Tieren, nur mit rohen Steinkeulen (Steinhämmern, Steinäxten und Kieselknollen) die Tiere tötend, deren Knochenmark und Gehirn er sich durch Zerschlagen der Knochen und des Schädels zur Nahrung wählte. Erst später, nach der ältesten Steinzeit oder dem Stadium der Barbarei, schabte er das Fleisch der Tiere mit Kiesel- (Feuerstein-) Messern von den Knochen ab, lernte Feuer machen und baute Herde, verfertigte Werkzeuge von feinerer Arbeit und mit Politur. Ganz allmählich trat er mit Vergrößerung seines Schädels und Gehirns in das Stadium der Jäger, dann der Hirten und Ackerbauer und bediente sich statt der Steininstrumente der Werkzeuge von Bronze (aus Kupfer und Zinn) und sehr spät erst solcher von Eisen; auch kupferne und Töpferwaren hatte er schon früher im Gebrauch. Man nimmt danach eine Stein-, Bronze- und Eisenzeit der menschlichen Kulturentwickelung an. Hinsichtlich seiner Wohnungen kultivierte sich der Mensch ebenfalls insofern, als er aus Höhlen in selbstgebaute Wohnungen zog, unter denen die halb im Wasser stehenden Pfahlbauten und Seewohnungen (in der Schweiz besonders aufgefunden) besonders hervorzuheben sind.

Auf welche Weise nun die Umänderung der verschiedenen Tiere und Pflanzen, welche bis jetzt auf unserer Erde lebten, nach und nach zustande kam, ist hauptsächlich durch Darwin aufgeklärt worden. Vorzugsweise ist es der durch Uebung, Gewohnheit, Bedürfnis, Lebensweise ꝛc. bedingte Gebrauch und Nichtgebrauch der Organe, sowie überhaupt die Verschiedenheit in den Lebensbedingungen und die Einwirkung äußerer Lebensumstände, welche verändernd auf die Organisation, die allgemeine Form und die verschiedenen Teile der Organismen einwirkten. Jeder Organismus nimmt infolge von Einwirkungen der umgebenden Außenwelt (von Nahrung, Wasser, Licht, Atmosphäre, Temperatur, Klima, Wohnort, umgebende pflanzliche und tierische Organismen) gewisse neue Eigentümlichkeiten in seiner Lebensthätigkeit, Mischung und Form an, welche er nicht von seinen Eltern geerbt hat, die er aber auf seine Nachkommen vererben kann. Durch diese Anpassung an die eben vorhandenen Verhältnisse und verschiedenen Lebensbedingungen, sowie durch die Vererbung der dadurch veranlaßten Veränderungen werden alle organischen Individuen im Laufe ihres Lebens einander mehr oder weniger ungleich, obwohl die Individuen ein und derselben Art sich meistens ähnlich bleiben. Die allmähliche Anpassung des Individuums an seine Umgebung kann auf doppelte Weise vor sich gehen: teils durch Selbstthätigkeit desselben (Gewohnheiten), so daß es sich selbst danach verändert, teils willenlos

durch die Einwirkung der äußeren Umstände, also gezwungen. Durch das *Wandern* der Tiere und Pflanzen, welches infolge verschiedenartiger Naturereignisse veranlaßt wird, ändern sich für die Ausgewanderten die äußeren Umstände in der Regel sehr bedeutend und die dadurch bedingte Anpassung wirkt verändernd auf die Formen derselben ein.

Ganz besonders großen Einfluß auf die Umänderung der Organismen hat nun aber der *Kampf um das Dasein* oder die *Mitbewerbung um die notwendigen Existenzbedürfnisse.* Jeder Organismus kämpft nämlich von Anbeginn seiner Existenz mit einer Anzahl von feindlichen Einflüssen, kämpft mit Tieren, welche von diesem Organismus leben, mit anorganischen Einflüssen der verschiedensten Art (Temperatur, Witterung) und ganz besonders mit den ihm ähnlichsten und gleichartigen Organismen wegen der Mittel zum Lebensunterhalt. Die Erfahrung lehrt nämlich, daß *alle* pflanzlichen und tierischen Individuen weit mehr Nachkommen erzeugen, als Nahrung für dieselben vorhanden ist. Nur die durch ihre Organisation und die umgebenden Verhältnisse bevorzugten Individuen werden aber beim Kampfe um die Existenz über die anderen den Sieg erlangen, und während die letzteren früher zu Grunde gehen ohne Nachkommen zu hinterlassen, werden die ersteren jene überleben und zur Fortpflanzung gelangen. Die von diesen erzeugte Generation wird durch Vererbung nun derjenigen individuellen Vorteile teilhaftig, durch welche ihre Eltern den Sieg über ihre Nebenbuhler davontrugen. Welchen Einfluß und welche Ausdehnung in seiner Wirkung der Kampf um das Dasein ausüben kann, hat Darwin außer an vielen anderen auch an folgendem Beispiel gezeigt: Zur Befruchtung und Vermehrung der roten Kleeart, welche in England eines der vorzüglichsten Futterkräuter für das Rindvieh bildet, und der Stiefmütterchen sind die Hummeln fast unentbehrlich; die Zahl derselben hängt hauptsächlich von der Zahl der Feldmäuse ab, welche deren Waben und Nester zerstören; nun hängt aber die Zahl der Mäuse von der Zahl der Katzen ab, so daß schließlich also die Katze auch den roten Klee und das Stiefmütterchen beeinflußt. Ebenso wie der Kampf um das Dasein wirkt aber auch der *Kampf um die Ehe* oder die *geschlechtliche Zuchtwahl* bei den Tieren vervollkommnend auf die Formen derselben ein und zwar insofern, als diejenigen Männchen, welche die kräftigeren sind und mutiger um das Weibchen kämpfen können oder die ihrer Farben, ihres Schmuckes und Gesanges 2c. wegen vom Weibchen bevorzugt werden, durch Fortpflanzung ihre Vorzüge (Farben, Schmuckanhänge u. dergl.) auf ihre Nachkommen vererben. Aehnlich verhält es sich beim Menschen. Die den Mann und das Weib auszeichnenden Vorzüge verdanken ihren Ursprung gewiß größtenteils der Auslese des anderen Geschlechtes. Im Altertum und Mittelalter spielte die Stärke und der Mut des Mannes eine große Rolle bei der Brautwahl. Die veredeltste Form der Geschlechtswahl beim Menschen ist die *psychische Auslese,* bei welcher die geistigen Vorzüge des einen Geschlechtes bestimmend auf die Wahl des anderen wirken.

Bei der Vererbung wird nun aber die günstigere Organisation nicht von Generation zu Generation einfach in der ursprünglichen Weise über-

tragen, sondern sie wird fortwährend gehäuft und gestärkt, und gelangt schließlich in einer letzten Generation zu einer Stärke, welche diese Generation sehr wesentlich von der ursprünglichen Stammform unterscheidet. Vererbt können werden: ebensowohl schon von den Vorfahren abstammende, also ererbte Eigentümlichkeiten, wie auch erworbene; erstere Vererbung kann man die erhaltende, letztere die fortschreitende nennen; beide Vererbungen dienen der Vervollkommnung der Organismen. So hat z. B. der Mensch mit fortschreitender Kultur auch ein durch seine vermehrte und verbesserte geistige Arbeit immer größer gewordenes Gehirn auf seine Nachkommen vererbt und dadurch ist sein anfangs kleiner affenähnlicher Schädel immer mehr dem des heute lebenden Menschen ähnlich geworden.

Welchen großen Einfluß veränderte Lebensbedingungen und veränderte Zustände der Außenwelt auf die Gestaltung der Organismen haben können, zeigt sich recht deutlich bei unserer heutigen Züchtung der Tiere (durch Auswahl geeigneter Individuen für die Nachzucht) und bei der Pflanzenkultur. Wie aber bei dieser berechneten künstlichen Züchtung, so findet auch in ganz gleicher Weise in der Natur unberechnete Züchtung, d. i. die natürliche Züchtung statt, und durch diese kam nach Darwin hauptsächlich die so auffallende Veränderung in den pflanzlichen und tierischen Organismen zustande. Bei der künstlichen Züchtung ist es, vermöge der absichtlichen, planmäßigen Auswahl und Anwendung von bekannten, auf die Formveränderung Einfluß äußernden Bedingungen sehr leicht möglich, innerhalb kurzer Zeit eine ganz neue und von der ursprünglichen Stammform bedeutend abweichende Tier- und Pflanzenform willkürlich zu schaffen. Schon nach Verlauf von wenigen Generationen lassen sich auf diese Weise neue Formen erhalten, welche von der Stammform in viel höherem Grade abweichen, als die wilden Tier- und Pflanzenarten unter sich. Dagegen bedarf es bei der natürlichen Züchtung, die unbewußt und unberechnet vor sich geht und von nur zufälligen Einflüssen abhängig ist, großer Zeiträume, um bedeutendere Veränderungen im Tier- und Pflanzenreiche hervorzubringen. Hierbei ist der Kampf ums Dasein, sowie der Kampf um die Ehe oder die sog. „geschlechtliche Züchtung", von der allergrößten Bedeutung. Auch ist die Bildung von Bastarden (Abkömmlingen zweier verschiedener Arten), sowie die Fortpflanzung von Spielarten (durch irgend eine Eigentümlichkeit sich von ihren Erzeugern auszeichnende Individuen) als Ursache für die Entstehung neuer Formen anzusehen. Alle unsere jetzigen Haustiere und alle Gartenpflanzen stammen ursprünglich von wilden Arten ab, welche erst durch eigentümliche Lebensbedingungen, unter denen sie leben mußten, umgebildet und kultiviert wurden. Von Kulturpflanzen ist die wilde Mutterpflanze oft gar nicht mehr bekannt. Das Variieren der Tiere und Pflanzen im Zustande der Domestikation (der Haustiere und Kulturpflanzen) ist sonach von der größten Bedeutung für die Erklärung der Veränderungen, welchen Pflanzen und Tiere auf unserem Erdball nach und nach unterworfen waren. Auch bei der Bildung der Menschenrassen bediente sich die Natur derselben Mittel, wie

der Landwirt bei der Züchtung von Haustierrassen, und es wird der Mensch sicherlich im Kampfe ums Dasein, welcher sich bei der rapiden Vermehrung der Menschen immer mehr steigert, infolge der natürlichen Züchtung nach und nach in eine größere Anzahl verschiedener und zwar edlerer Rassen zerfallen, während die wilden Menschenstämme unter dem Drucke der weißen Einwanderung aus Europa immer mehr untergehen.

Diese von Darwin aufgestellte Theorie, welche uns mit den natürlichen Ursachen der organischen Entwickelung, den Veränderungen und Umformungen der Tier- und Pflanzenarten bekannt macht, wird die „Darwinsche Theorie, Selektionstheorie, Theorie der natürlichen Züchtung oder der Darwinismus“ genannt. Dagegen hat man der Theorie, welche vor Darwin schon von Lamarck (1809) aufgestellt wurde, nach welcher alle Organismen, welche jemals auf der Erde gelebt haben und noch jetzt leben, von einer einzigen oder von wenigen höchst einfachen Stammformen abstammen, und sich aus diesen auf dem natürlichen Wege allmählicher Umbildung innerhalb ungeheurer geologischer Zeiträume entwickelten, die Namen der „Descendenztheorie oder Abstammungslehre, Transmutationstheorie oder Umbildungslehre“ gegeben. Durch die Abstammungslehre wissen wir, daß auf der Erde eine fortschreitende Umbildung der organischen Gestalten stattfand, durch Darwins Züchtungslehre, warum und wie eine solche zustande kam, welche mechanischwirkenden Ursachen die ununterbrochene Neubildung und immer größere Mannigfaltigkeit der Tiere, Pflanzen und Menschen bedingen.

Wer sich mit diesen hochwichtigen Lehren näher bekannt machen will, findet in folgenden ausgezeichneten Schriften eingehenden Aufschluß: Darwin, „Die Entstehung der Arten und die Abstammung des Menschen“ (deutsch von Carus, 6. Aufl. Stuttgart 1876); Haeckel, „Natürliche Schöpfungsgeschichte“ (7. Aufl. Berlin 1875); Haeckel, „Anthropogenie“ (3. Aufl. Leipzig 1879); Huxley, „Zeugnisse für die Stellung des Menschen in der Natur“ (Braunschweig 1863); Schleicher, „Die Darwinsche Theorie und die Sprachwissenschaft“ (3. Aufl. Weimar 1873); Büchner, „Sechs Vorlesungen über Darwins Theorie und die Stellung des Menschen in der Natur“ (4. Aufl. Leipzig 1876); Lyell, „Das Alter des Menschengeschlechtes“ (2. Aufl. Leipzig 1867); O. Schmidt, „Descendenzlehre und Darwinismus“ (3. Aufl. Leipzig 1884); Carus Sterne, „Werden und Vergehen“ (3. Aufl. Berlin 1885).

Materie oder Stoff.

Allgemeine Grundeigenschaften der Materie; — Zusammensetzung der Materie aus Atomen; verschiedene Arten der Atome, chemische Elemente; — Moleküle und Partikelchen; — Molekularkräfte; — Aggregatzustände der Materie.

Der Stoff oder die Materie, das Material, aus welchem unser Planet und alles, was auf ihm existiert, besteht, besitzt zuvörderst gewisse allgemeine Grundeigenschaften, die ganz übereinstimmend allen Naturkörpern, den belebten wie den unbelebten, zukommen. Diese allgemeinen Grundeigenschaften der Naturkörper, mit welchen uns die Physik näher bekannt macht, sind: Ausdehnung, Undurchdringlichkeit, Teilbarkeit. Ausdehnbarkeit, Zusammendrückbarkeit, Elasticität, Porosität, Trägheit, Massenanziehung oder Schwere.

Alle Körper bestehen aus einer Vereinigung unzähliger kleinster, nicht weiter teilbarer Teilchen. Es ist bekannt, daß jeder Körper in kleine Teilchen oder Partikelchen zerteilt werden kann. die man in Gedanken noch weiter zerlegen kann. Diese Teilbarkeit muß aber eine Grenze haben, denn sonst müßten die letzten Teilchen gleich null sein. Es kann daher die innere Geteiltheit des Stoffes nicht bis in das Unendliche gehen, es muß kleinste, nicht weiter teilbare Stoffteilchen geben, welche von den Naturforschern Atome genannt werden. Sie ziehen sich gegenseitig durch Anziehungs- (Attraktions-) Kraft oder Kohäsion an und sind in allen, auch in den festesten Körpern so nebeneinander gelagert, daß sie unmeßbar kleine Lücken zwischen sich übrig lassen, welche mit dem unsichtbaren, im ganzen Weltall verbreiteten Aether*) erfüllt sind, so daß also jedes Atom von einer Aetherhülle umgeben ist. Auch der Aether besteht, wie die Materie, aus kleinsten Teilchen (Atomen), welche von den Körperatomen angezogen werden, sich selbst aber untereinander durch ihre Abstoßungs- oder Repulsionskraft abstoßen. Infolge der Wechselwirkung zwischen Abstoßungs- und Anziehungskraft sind nun die Atome der Körper, sowie die Aetheratome in unaufhörlicher, unendlich feiner, für unsere Sinne unsichtbarer Bewegung.

Es gibt gegen 67 verschiedene Arten von Körperatomen. Bei der chemischen Zerlegung der Materie ist die Wissenschaft (Chemie) überall auf eine Anzahl von Stoffen getroffen, die zur Zeit chemisch nicht weiter zerlegt werden können. Man nimmt nun an, daß die ver-

*) Der Aether ist ein hypothetischer, höchst feiner und elastischer Stoff, welcher unsichtbar und unmerkbar durch alle Körper und den ganzen Weltraum verbreitet ist. Auf seinen Schwingungen beruhen bekanntlich nach den Lehren der neueren Physik die Erscheinungen des Lichtes und der Wärme.

schiedenen Eigenschaften dieser Urstoffe oder chemischen Elemente durch eine Verschiedenheit der Atome bedingt sind, aus welchen diese Grundstoffe bestehen und es gibt also nach dieser Hypothese ebensoviele verschiedene Atomarten wie chemische Elemente.

Enthält ein Körper ganz gleiche Atome, so ist derselbe ein chemisches Element (einfacher Körper); enthält er dagegen verschiedene Arten von Atomen, so ist er zusammengesetzt, also chemisch in seine Elemente zerlegbar. Gesetzmäßig aufgebaute Gruppen von Atomen werden Moleküle genannt und es muß demnach ein Molekül wenigstens aus zwei Atomen bestehen (z. B. ein Molekül Wasserstoff besteht aus zwei Atomen Wasserstoff). Sonach versteht man unter Molekül die kleinste Menge eines Körpers, die für sich im freien Zustand existieren kann, während ein Atom für sich nicht bestehen und die kleinste Menge eines Stoffes ist, die in Verbindungen vorkommen kann. Die Kräfte, welche zwischen den Atomen der Körper thätig sind, nennt man Molekularkräfte. Auf ihrer ununterbrochenen Thätigkeit und auf der chemischen Verschiedenheit der Atome beruhen die zahlreichen Unterschiede der Naturkörper. Die Molekularbewegungen (Molekularanziehung und Molekularabstoßung) bilden also, in Verbindung mit der (chemischen) Stoffeigentümlichkeit der Körper, die Ursache von der Art, wie die Teilchen zusammen ein Ganzes bilden, oder die Ursache des Aggregatzustandes der Körper.

Unter Aggregatzuständen der Naturkörper versteht man die Formen, in welchen die Körper je nach der Stärke des Zusammenhanges ihrer Atome auftreten. Die Unterschiede der Aggregatzustände beruhen lediglich auf der Verschiedenheit der Molekularbewegungen, von deren Stärke und Richtung der Grad der Entfernung zwischen den einzelnen Atomen und Molekülen abhängig ist. Sind beide Kräfte (die Molekularanziehung und die Molekularabstoßung) im Gleichgewicht, so sind die Körper fest und starr; wird die Abstoßung vorherrschend, so erscheinen die Körper tropfbar flüssig, wie das Wasser, und bei noch größerer Aufhebung der Anziehung gasförmig, wie die Luft. Man unterscheidet daher im allgemeinen drei Aggregatzustände, den festen, den flüssigen oder tropfbaren (tropfbar-flüssigen) und den gas- oder luftförmigen (elastisch-flüssigen). Diese drei Aggregatzustände kommen sowohl in den lebenden, wie in den unbelebten, organischen wie unorganischen Naturkörpern vor; ein vierter Aggregatzustand, der fest-flüssige oder gequollene, findet sich dagegen nur bei den lebenden Naturkörpern, bei Pflanze, Tier und Mensch. Dieser Aggregatzustand, welcher dadurch zustande kommt, daß Flüssigkeit zwischen die Moleküle eines festen Körpers, in die sog. Intermolekularräume, eindringt, ist eine Mittelbildung zwischen dem festen und flüssigen Zustand. Die fest-flüssigen oder gequollenen Stoffe vereinigen denn auch die Eigenschaften des festen und des flüssigen Aggregatzustandes in sich (Festigkeit mit einem bedeutenden Grad von Formveränderlichkeit, Härte mit einem eigentümlichen Grad von Weichheit) und es leuchtet ein, daß die Thätigkeit der gequollenen Materie eine höhere und kompliziertere sein kann, wie die jener Materie, die sich in den einfacheren Aggregatzuständen befindet.

Chemisches Baumaterial.

Chemische Elemente; — zusammengesetzte Körper (unorganische und organische); — stickstofffreie und stickstoffhaltige organische Pflanzen- und Tierstoffe; — organische Farbstoffe; — Zersetzung organischer Substanzen; — Kreislauf des Stoffes.

Chemische Elemente oder Grundstoffe.

Zerlegt man chemisch das Material, welches unsere Erde und alles, was auf ihr besteht, zusammensetzt, so stößt man endlich auf Stoffe, welche zur Zeit nicht weiter in andere Stoffe zerlegt, noch auch aus anderen Stoffen zusammengesetzt werden können, durch deren verschiedenartige Vereinigung vielmehr die außerordentliche Mannigfaltigkeit der Körperwelt herbeigeführt wird. Diese Stoffe heißen Urstoffe, Elemente, Grundstoffe oder einfache Stoffe; zur Zeit sind deren 67 bekannt. Indessen nur eine geringe Zahl derselben sehen wir als Hauptfiguren auf der Bühne des allgemeinen Stoffwechsels fast ununterbrochen thätig; bloß etwa 15 dieser Stoffe finden sich in der Menschen- und Tierwelt wieder, während gegen 18 in der Pflanzenwelt anzutreffen sind. Im Pflanzen-, Tier- und Menschenkörper findet sich aber kein Grundstoff, welcher nicht auch außerhalb desselben in der unorganischen, leblosen oder toten Natur vorkäme; es gibt keine besonderen organischen Elemente. Wollen wir einige Einsicht in die Natur erlangen, so darf uns die Kenntnis dieser Urstoffe und ihrer Verbindungen nicht fehlen.

Kein Grundstoff läßt sich in einen anderen verwandeln, und ein jeder besitzt ihm eigentümliche Eigenschaften (Kräfte). Von mehreren Elementen (z. B. dem Sauerstoff, Kohlenstoff, Schwefel, Phosphor ꝛc.) ist es bekannt, daß sie in verschiedenen Zuständen vorkommen, welche bezüglich ihrer Eigenschaften (Gestalt, Farbe, Härte, Dichte ꝛc.) große Verschiedenheiten darbieten. Man sucht den Grund derselben darin, daß die Atome (s. S. 24) eines Elementes unter bestimmten Einwirkungen ihre gegenseitige Lage verändern und bezeichnet diese Zustände als allotropische oder Modifikationen. Die Elemente verbinden sich untereinander auf die verschiedenste Weise zu neuen, mit ganz neuen Eigenschaften begabten Körpern, zu sog. chemischen Verbindungen, deren einzelne Stoffe nicht aufhören in der Verbindung zu existieren und chemische Bestandteile genannt werden.

Die Elemente können sich aber nur in ganz bestimmten, unabänderlichen Gewichtsverhältnissen verbinden. Ein Atom eines Elementes verbindet sich mit einem, zwei, drei oder mehreren Atomen eines anderen Grundstoffs; zwei Atom[e] können sich mit drei oder fünf oder sieben Atomen eines Elementes verbinden. Verbindungen aus zwei Elementen heißen binäre; die aus drei, ternäre, die aus vier, quaternäre; aus fünf, quinternäre u. s. w. Die Gewichtsmengen, in welchen sich die Elemente miteinander verbinden, stehen in einem bestimmten unabänderlichen Zahlenverhältnis zu einander. Das Kochsalz besteht z. B. aus 23 Gewichtsteilen Natrium und 35 Gewichtsteilen Chlor. Die Zahlen 23

für Natrium und 35 für Chlor geben diejenigen Gewichtsmengen an, in welchen sich diese beiden Körper mit allen anderen Elementen verbinden können. Diese Zahlen nennt man die Atomgewichte der Elemente. Um die Gewichtsmengen der verschiedenen Elemente miteinander vergleichbar zu machen, mußte man das Verbindungsgewicht eines bestimmten Elementes als Einheit setzen und zeigen, wie viel Gewichtsteile von jedem anderen Element mit der Einheit sich verbinden. Da der Wasserstoff das kleinste Atomgewicht hat, so hat man sein Verbindungsgewicht als Einheit angenommen; sein Atomgewicht ist daher = 1.

Zur kurzen Bezeichnung der verschiedenen chemischen Elemente bedient man sich der Anfangsbuchstaben ihrer lateinischen Namen und unterscheidet Elemente mit gleichen Anfangsbuchstaben durch Zusatz eines weiteren Buchstabens. So bedeutet O so viel als Sauerstoff, N so viel als Stickstoff, Na so viel als Natrium. Das chemische Zeichen für ein Element bedeutet aber in der Chemie nicht bloß den Namen eines Elementes, sondern auch zugleich ein Atom desselben. H bedeutet demnach 1 Atom oder 1 Gewichtsteil Wasserstoff, C 1 Atom oder 12 Gewichtsteile Kohlenstoff u. s. f. Mehrere Atome eines Elementes werden durch Anhängen einer kleinen Zahl an das chemische Zeichen bezeichnet; C_2 bedeutet demnach 2 Atome Kohlenstoff, N_3 3 Atome Stickstoff. Auf diese Weise lassen sich chemische Verbindungen in einer Formel kurz ausdrücken. O_2 bedeutet 2 Atome oder 1 Molekül Sauerstoff; H_2O 1 Molekül (2 Atome) Wasser; P_3 3 Atome Phosphor. Die vor eine chemische Formel gesetzte Zahl multipliziert jeden Teil derselben; 3HCl bedeutet sonach 3 Moleküle Chlorwasserstoff, d. i. die Verbindung von 3 Atomen Wasserstoff mit 3 Atomen Chlor

Manche Elemente vereinigen sich sehr leicht, wo immer sie auch zusammentreffen mögen, andere hingegen nur bei einer gewissen Temperatur oder unter dem Einflusse des Lichts; wieder andere üben eine so geringe Anziehung aufeinander aus, daß ihre Vereinigung nur auf künstliche, oft sehr schwierige Weise herbeigeführt werden kann. Im ersten Falle sagt man: die Elemente haben sehr viel (chemische) Verwandtschaft oder Affinität zu einander, im letzteren eine sehr geringe. Unter allen Elementen hat ein luftförmiges, der Sauerstoff, die meiste Verwandtschaft zu den übrigen Grundstoffen, und deshalb trifft man diesen Stoff auch am häufigsten in Verbindung mit anderen an. Ebenso gehen auch der Wasserstoff, der Kohlenstoff sowie viele von den Metallen sehr gern Verbindungen ein und helfen eine Menge der gebräuchlichsten Stoffe zusammensetzen. Im allgemeinen läßt sich sagen, daß chemische Vereinigungen am leichtesten zwischen solchen Körpern zustande kommen, welche in ihren Eigenschaften am weitesten voneinander abweichen. — Geschieht die Vereinigung von Stoffen in der Weise, daß man dieselben trocken durch Zusammenreiben mengt, oder einen in Wasser löslichen Stoff mit Wasser vereinigt (z. B. Zucker in Wasser löst), so findet keine chemische Vereinigung statt und die Eigenschaften beider Körper sind dieselben geblieben. Eine derartige Verbindung nennt man zum Unterschiede von der chemischen Verbindung ein Gemenge oder Gemisch. Man trennt die Elemente in Nichtmetalle und Metalle. Es sind:

I. **Nichtmetalle** (Metalloide): Sauerstoff, Oxygenium (O.); Wasserstoff, Hydrogenium (H.); Stickstoff, Nitrogenium (N.); Kohlenstoff, Carbonium (C.); Chlor (Cl.); Jod (J.); Brom (Br.); Fluor (Fl.); Schwefel, Sul-

phur (S.); Selen (Se.); Tellur (Te.); Phosphor (P.); Arsen (As.); Kiesel, Silicium (Si.); Bor (B.).

II. Metalle. A. Leichte Metalle. a) Alkalimetalle: Natrium (Na.); Kalium (K.); Rubidium (Rb.); Cäsium (Cs.); Lithium (Li.); b) Erdalkalimetalle oder alkalische Erden: Baryum (Ba.); Strontium (Sr.); Calcium (Ca.); c) Metalle der eigentlichen Erden: Magnesium (Mg.); Aluminium (Al.); Beryllium (Be.); Yttrium (Y.); Erbium (E.); Thorium (Th.); Zirkonium (Zr.); Lanthan (La.); Cerium (Cr.); Didym (Di.).

B. Schwere Metalle. a) Unedle Metalle: Eisen, Ferrum (Fe.); Mangan (Mn.); Chrom (Cr.); Kobalt (Co.); Nickel (Ni.); Zink (Zn.); Gallium (Ga.); Germanium (Ge.); Kadmium (Cd.); Indium (Jd.); Kupfer, Cuprum (Cu.); Blei, Plumbum (Pb.); Thallium (Tl.); Zinn, Stannum (Sn.); Titan (Ti.); Wismut, Bismuthum (Bi.); Antimon, Stibium (Sb.); Uran (U.); Wolfram (W.); Molybdän (Mo.); Niobium (Nb.); Tantal (Ta.); Vanadin (V.); b) edle Metalle: Quecksilber, Hydrargyrum (Hg.); Silber, Argentum (Ag.); Rhodium (Rh.); Osmium (Os.); Iridium (Ir.); Ruthenium (Ru.); Palladium (Pd.); Platin (Pt.); Gold, Aurum (Au.).

Im Pflanzen-, Tier- und Menschenkörper finden sich folgende 15 Elemente: Sauerstoff, Stickstoff, Wasserstoff, Kohlenstoff, Chlor, Schwefel, Phosphor, Fluor, Calcium, Natrium, Kalium, Magnesium, Silicium, Eisen und Mangan, im Blute einiger niederer Tiere auch Kupfer. In der Pflanzenwelt kommen außer diesen Grundstoffen noch vor: Aluminium, mitunter auch Jod und Brom.

1) Sauerstoff, Sauerstoffgas, Oxygen (d. i. Säureerzeuger), Atomgewicht O = 16, ein farbloses (unsichtbares), geschmack- und geruchloses Gas, welches etwa ein Zehntel schwerer als Luft und 16mal schwerer als Wasserstoff ist und bei einer Kälte von 140° C. und einem Druck von 525 Atmosphären flüssig wird; es bildet nicht bloß einen Hauptbestandteil der atmosphärischen Luft und des Wassers, sondern wird auch wegen seiner großen Verwandtschaft zu allen übrigen Elementen (Fluor ausgenommen) in so vielen anderen Körpern angetroffen, daß es über ein Drittel des zum Aufbaue unserer Erde dienenden Materials ausmacht. Wo immer etwas entsteht oder scheinbar untergeht, fast immer hat der Sauerstoff seine Hand im Spiele. Verbrennungen und Verwitterung sind Wirkungen des Sauerstoffs; auch bei der Gärung, Fäulnis und Verwesung spielt er eine wichtige Rolle. Er ist es, der das Feuer unterhält, und obschon er selbst nicht brennt, doch die Eigenschaft hat, brennbare Körper mit ungemeiner Lebhaftigkeit und Schnelligkeit zu verbrennen, weshalb er auch Feuerluft, Verbrennungsunterhalter genannt wird; er ist es, der von Tier und Mensch eingeatmet werden muß, wenn das Leben derselben fortdauern soll, weshalb er auch den Namen „Lebensluft" erhielt. Sauerstoff nannte man ihn, weil früher angenommen wurde, daß er zur Bildung des sauren Geschmackes der meisten sauerschmeckenden Stoffe beitrage. Er kommt in freiem und gebundenem Zustande vor. Frei tritt er als Bestandteil auf: in der Atmosphäre (die ein Gemenge von 1/5 Sauerstoff und 4/5 Stickstoff ist), in der in Gewässern gelösten Luft und im Schnee, in den von den Poren des Erdreichs und des Tier- und Pflanzenkörpers eingeschlossenen Luftarten. Der chemisch gebundene Sauerstoff macht einen Hauptbestandteil des Wassers, des festen Erdreichs (ziemlich die Hälfte desselben), des Pflanzen-, Tier- und Menschenkörpers (besonders des Blutes) aus.

Die Verbindung des Sauerstoffs mit einem anderen Elemente pflegt man eine Oxydation, den Prozeß selbst „Oxydieren" und das Erzeugnis desselben einen „oxydierten Körper" oder ein „Oxyd" zu nennen. Wenn z. B. Eisen an der Luft rostet, verbindet es sich mit Sauerstoff, es oxydiert und bildet Eisenoxyd oder Rost. Bemerkenswert dabei ist, daß jede Oxydation mit Wärmeentwickelung verbunden ist, weshalb man sie auch als Verbrennung bezeichnet, selbst wenn sie ohne Lichterzeugung vor sich geht. Je schneller eine solche Verbrennung stattfindet, desto wahrnehmbarer wird die freigewordene Wärme für unser Gefühl, während sie beim langsamen Verbrennen nur undeutlich oder gar nicht zu fühlen ist. Dies zeigt sich z. B. beim schnellen Verbrennen des Holzes durch Feuer und beim langsamen Verwesen desselben; bei beiden Zerstörungsprozessen entwickelt sich ganz dieselbe Menge von Wärme, jedoch im ersteren Falle schnell und vorübergehend, im letzteren unmerklich und nur erst während jahrelanger Dauer. — Ein Oxyd ist entweder Base oder Säure, oder indifferentes Oxyd. Eine Base ist derjenige oxydierte Körper, welcher in seiner Verbindung mit Wasser mit einer Säure (unter Bildung von Wasser) eine chemische Verbindung eingeht, die man Salz nennt. Umgekehrt ist dasjenige Oxyd eine Säure, welches in seiner Verbindung mit Wasser mit einer Base ein Salz bildet. Die Säuren zeichnen sich durch einen sauren Geschmack aus und reagieren, wenn sie im Wasser löslich sind, in den meisten Fällen sauer, d. h. sie verändern blaue Pflanzenfarben in Rot. Die Basen zeichnen sich durch ihren eigentümlichen laugenhaften (alkalischen) Geschmack aus und reagieren gewöhnlich alkalisch, d. h. sie führen die durch eine Säure gerötete Pflanzenfarbe wieder in Blau zurück. Indifferente Oxyde besitzen entweder zu viel oder zu wenig Sauerstoff, um sich mit einer Säure direkt zu einem Salze verbinden zu können. Die ersteren nennt man Super- oder Hyperoxyde, die letzteren heißen Sub- oder Hypoxyde. Verbindet sich ein Element in zwei verschiedenen Gewichtsverhältnissen mit Sauerstoff zu Basen, so nennt man die sauerstoffreichere Base ein Oxyd, die sauerstoffärmere ein Oxydul. Die indifferenten Oxyde, welche weder den sauren noch den alkalischen Geschmack haben, üben auf Pflanzenfarben keine Einwirkung aus. Sie besitzen auch wenig chemische Verwandtschaft. — Im menschlichen und tierischen Körper beteiligt sich der Sauerstoff, welcher durch das Atmen atmosphärischer Luft in das Blut gelangt, ebensowohl bei der fortwährenden Neubildung, wie bei der unaufhörlichen Zerstörung der organischen Substanzen, und bei den durch ihn zustande kommenden Oxydationen entwickeln sich diejenigen Kräfte, auf welchen die Lebensthätigkeiten beruhen.

Aus dem gewöhnlichen (inaktiven) Sauerstoff geht unter gewissen Verhältnissen eine eigentümliche Modifikation desselben, das sog. Ozon (d. i. Riechstoff der Luft) oder aktiver, polarisierter Sauerstoff hervor, welches durch Erhitzen bis auf 237 ° C. wieder in gewöhnlichen Sauerstoff übergeht Ozon läßt sich aus Sauerstoff erzeugen, wenn man längere Zeit lebhafte elektrische Funken durch denselben hindurchschlagen läßt; in der Natur bildet es sich beim lebhaften Verdunsten von Wasser (auf dem Meeresspiegel, an Gradierwerken, Wasserfällen, in feuchten Wäldern und Gebirgshöhen). Bei feuchtwarmem regnerischem Wetter, besonders bei Gewittern und heftigem Wind ist die Luft gewöhnlich sehr ozonreich, bei anhaltendem Nebel hingegen fast ganz ozonfrei. Ebenso enthält die Luft der Wohnräume und Krankenhäuser fast niemals Ozon. Das Ozon ist farblos, gasförmig und besitzt einen eigentümlichen chlorartigen Geruch. In größeren Mengen eingeatmet, bewirkt es Husten, Atemnot und Entzündung der Schleimhäute. Ozon hat die Fähigkeit zu oxydieren in weit höherem Grade als der gewöhnliche Sauerstoff; es zerstört Fäulnisgase, Miasmen und organische Farbstoffe (wirkt bleichend). Seine Rolle im Haushalt der Natur scheint hauptsächlich in der

raschen Zerstörung von Fäulnisgasen und Miasmen zu bestehen. Sogenanntes Ozonpapier, welches mit einem Gemenge von Stärkekleister und Jodkalium bestrichen ist, wird von Ozon dunkelviolett gefärbt und wird deshalb als Ozonometer, d. h. zur Abschätzung der in der Luft vorhandenen Ozonmengen benutzt. Man nimmt an, daß ein Molekül Ozon nicht, wie der Sauerstoff, aus 2 Atomen, sondern aus 3 Atomen besteht und daß diese dreifache Verbindung weniger fest ist, als die gewöhnliche zweifache. Kommt nun Ozon mit einem leicht oxydierbaren Körper zusammen, so geht das eine Atom auf diesen über, oxydiert ihn und gewöhnlicher Sauerstoff bleibt zurück.

2) **Stickstoff, Stickgas, Nitrogen** (d. i. Salpetererzeuger) Atomgewicht N=14, ist, wie der Sauerstoff, ein luftförmiges, farbloses, sowie geschmack- und geruchloses, bei großem Kältegrad und äußerst hohem Druck zu einer Flüssigkeit komprimierbares Element, welches den größten Teil (vier Fünfteile) unserer atmosphärischen Luft ausmacht und als das indifferenteste aller Elemente nur äußerst geringe Verwandtschaft zu den übrigen Elementen hat. Gleichwohl finden wir ihn als wesentlichen Bestandteil des Pflanzen- und Tierkörpers. Bei der Zersetzung und Fäulnis der pflanzlichen und tierischen stickstoffhaltigen Stoffe bildet sich eine für das Leben der Pflanze sehr wichtige Verbindung des Stickstoffs mit dem Wasserstoffe, das Ammoniak (s. S. 41). Der aus der Atmosphäre aufgenommene Stickstoff findet sich in den Körperflüssigkeiten (Blut, Ernährungsflüssigkeit) gelöst, scheint aber keinerlei chemische Wirkung auszuüben. Stickstoff oder Azot wurde dieser Stoff genannt, weil er für sich allein das Leben der Menschen und Tiere, sowie jede Flamme zum Erlöschen bringt oder erstickt; früher nannte man ihn auch Tierstoff oder Zoogen (d. i. Tierstofferzeuger), weil er die Grundlage der meisten tierischen Substanzen bildet. Seine wichtigsten Sauerstoffverbindungen sind: das Stickstoffoxydul, Stickoxydul oder Lachgas, N_2O, ein farbloses, als anästhetisches Mittel benutztes Gas, das Stickoxyd, NO, ein farbloses, nicht atembares Gas, die salpetrige Säure, HNO_2 und die Salpetersäure, HNO_3 (s. S. 41), sowie die Untersalpetersäure, NO_2, welche die organischen Nitrokörper (Nitroglycerin, Schießbaumwolle u. a.) bildet.

3) **Wasserstoff, Wasserstoffgas, Hydrogen** (d. i. Wassererzeuger), Atomgewicht H=1, ist ebenfalls ein luftförmiges, farbloses, sowie geruch- und geschmackloses Element, welches bei einer Kälte von 140° C. und einem Druck von 650 Atmosphären zu einer stahlblauen Flüssigkeit verdichtet wird; er kommt nicht so wie der Sauerstoff und Stickstoff in größeren Mengen frei in der Natur vor, sondern ist fast immer nur mit anderen Elementen, zu flüssigen und festen Körpern verbunden, anzutreffen. Wie sein Name schon besagt, bildet der Wasserstoff einen Bestandteil des Wassers, und dieses gehört demnach nicht, wie man früher meinte, zu den Elementen, sondern zu den zusammengesetzten Körpern. Außerdem ist der Wasserstoff noch in fast allen tierischen und pflanzlichen Substanzen zu finden, nimmt auch, im sog. Krystallwasser, an der Zusammensetzung vieler Mineralien Anteil. Im menschlichen Darmkanal wird er frei angetroffen als ein Produkt der Gärung, namentlich vegetabilischer Substanzen. Er ist der leichteste aller Körper (vierzehnmal leichter als die atmosphärische Luft) und diente deshalb früher zur Füllung der Luftballons, wozu jetzt das billigere Leuchtgas verwendet wird; er vermag ebensowenig wie der Stickstoff das Atmen der Tiere wie das Verbrennen zu unterhalten, obschon er selbst eines der brennbarsten aller Elemente ist und unter Zutritt von Sauerstoff mit schwach leuchtender, aber äußerst heißer Flamme verbrennt (auf Kreide geleitet entsteht ein blendendes Licht, sog. Drummondsches Licht, Sideral- oder Kalklicht, welches beim Hydrooxygen-Mikroskop u. s. w. Verwendung findet). Bei dieser Verbrennung bildet sich Wasser. Das Gemenge von 2 Gewichtsteilen Wasserstoff und 16 Ge-

wichtsteilen Sauerstoff heißt Knallgas, weil dasselbe bei Berührung mit einem glühenden Körper unter Feuerentwickelung und starkem Knall (Explosion) sich zu Wasser umwandelt. Eine ebenfalls sehr wichtige Verbindung des Wasserstoffs ist die mit Stickstoff zu Ammoniak (s. S. 41).

4) **Kohlenstoff**, Carbogen (d. i. Kohlenerzeuger), Atomgewicht C = 12, ist ein festes, geruch- und geschmackloses Element, welches in drei verschiedenen Modifikationen, als krystallklarer äußerst harter Diamant, als metallisch glänzender stahlgrauer Graphit (Reißblei) und als schwarze amorphe (gewöhnliche) Kohle vorkommt, an andere Elemente gebunden aber sowohl im Mineralreich (Kohlensäure, kohlensaurer Kalk u. s. w), wie in allen pflanzlichen und tierischen (menschlichen) Substanzen angetroffen wird, vorzugsweise im Fett, Zucker, Alkohol und in der Stärke, sowie in sämtlichen Eiweißkörpern. Weil dieses Element den Hauptbestandteil der Kohle bildet, erhielt es den Namen „Kohlenstoff"; Pflanzenstofferzeuger, Phytogen, wurde es aber deshalb genannt, weil es die Grundlage der Pflanze abgibt. Seine Verbindungen mit Wasserstoff, Sauerstoff und Stickstoff sind außerordentlich zahlreich und machen die Bestandteile der organischen Verbindungen (s. S. 34) aus. Der Kohlenstoff fehlt in keiner organischen Verbindung und ist daher als eigentlich organisches Element zu bezeichnen; ihm vorzugsweise verdanken die organischen Stoffe ihre großen Verschiedenheiten. Wegen seiner Verbrennlichkeit und seiner Farbe dient der Kohlenstoff als vorzüglichste Quelle der Wärme und des Lichts, sowie der schwarzen Farbe. Für den Menschen, sowie für Tier und Pflanze, ist die Verbindung des Kohlenstoffs mit Sauerstoff, welche Kohlensäure heißt, von der allergrößten Wichtigkeit und von großer Gefährlichkeit (s. S. 37); gefährlich sind auch das Kohlenoxyd- und das Kohlenwasserstoffgas, von denen gleichfalls später gesprochen werden soll.

5) **Schwefel**, Atomgewicht S=32, ist ein ziemlich verbreitetes, festes, gelbes und leicht verbrennliches Element, welches mitunter rein (gediegen), meistens aber in Verbindung mit anderen Grundstoffen, vorzugsweise mit Metallen (z. B. als Schwefeleisen, Schwefelkupfer) in der Natur vorkommt. Wie der Sauerstoff verbindet sich auch der Schwefel mit anderen Körpern in vielen Fällen unter Licht- und Wärmeentwickelung. Beim Verbrennen verbindet er sich mit dem Sauerstoffe der atmosphärischen Luft zu einer stechend und erstickend riechenden irrespirablen Luftart, welche schweflige Säure, SO_2, fälschlich auch Schwefeldampf genannt wird. Nimmt diese Verbindung noch mehr Sauerstoff auf, so bildet sich daraus die Schwefelsäure, SO_3. Die wasserhaltige Schwefelsäure, H_2O,SO_4, wird rauchende Schwefelsäure, Vitriolöl oder englische Schwefelsäure genannt; sie zeichnet sich durch ihre große Verwandtschaft zum Wasser aus, womit sie unter heftiger Wärmeentwickelung verschiedene chemische Verbindungen eingeht. Mit Wasserstoff vereinigt stellt der Schwefel ein giftiges, höchst widerlich stinkendes (nach faulen Eiern riechendes) Gas dar, das Schwefelwasserstoffgas, H_2S. Im menschlichen, tierischen und pflanzlichen Körper trifft man den Schwefel vorzugsweise in den sog. eiweißartigen Substanzen und hornigen Teilen an, weshalb diese auch beim Faulen Schwefelwasserstoffgas entwickeln, also sehr stinken.

6) **Phosphor** (d. i. Lichtträger), Atomgewicht P=31, ein festes, schwach gelbliches, durchsichtiges, sehr giftiges Element von wachsartiger Härte und schwachem knoblauchähnlichem Geruche. Er verdampft schon bei gewöhnlicher Temperatur und oxydiert sich an der Luft unter Rauchbildung; dabei verursacht er im Dunkeln ein eigentümliches Leuchten. Infolge dieser Eigenschaften kann sich der Phosphor nicht frei in der Luft finden; meist kommt er mit Sauerstoff verbunden als Phosphorsäure, P_2O_5, aber nie frei, sondern nur in Form von Salzen vor, z. B. als phosphorsaurer Kalk. Nur wenig erhitzt, verbrennt

der Phosphor mit großer Lebhaftigkeit und vereinigt sich hierbei mit dem Sauerstoff der Luft zu Phosphorsäure, einer für den Pflanzen-, Tier und Menschenkörper äußerst wichtigen Substanz, denn sie hilft in Verbindung mit Kalk, als phosphorsaurer Kalk, $3CaO,P_2O_5$, die feste Grundlage dieser Körper bilden. Das Knochengerüst des erwachsenen Menschen enthält ½—⅔ Kilogramm Phosphor. Aus der Ackererde, welcher sie nie fehlen, gelangen die phosphorsauren Salze in die Pflanzen, zu deren Ernährung sie notwendig sind und aus diesen in die Tiere und Menschen, welche dieselben hauptsächlich zur Bildung ihrer Knochengerüste verwenden. Am reichlichsten findet sich der Phosphor in den Knochen, außerdem kommt er noch vor in den eiweißartigen Substanzen, in der Hirn- und Nervensubstanz, in den Eiern, in dem Fleische, in den Hülsenfrüchten und Getreidesamen. Mit Wasserstoff verbunden bildet der Phosphor ein giftiges, sehr stinkendes und leicht entzündliches Gas, das Phosphorwasserstoffgas, PH_3, welches sich namentlich bei der Fäulnis tierischer Stoffe entwickelt. — Der Phosphor kommt in vier Modifikationen vor. Amorpher oder roter Phosphor, welcher nicht giftig und an der Luft unveränderlich ist, entsteht, wenn Phosphor längere Zeit im luftleeren Raum auf 240—250° C. erhitzt wird. Er bildet dann einen rotbraunen undurchsichtigen Körper, welcher sich nicht durch Reiben, sondern nur beim Erhitzen über 240° C. entzündet und bei Abschluß der Luft auf 260° C. erhitzt wieder in gewöhnlichen Phosphor übergeht. Er ist ein Bestandteil des Reibzeuges, an welchem phosphorfreie Zündhölzchen, deren Köpfe aus Schwefelantimon und chlorsaurem Kali bestehen, angestrichen werden.

7) **Chlor**, Atomgewicht $Cl = 35{,}5$, ist ein blaß gelblichgrünes Gas von erstickendem Geruche und reizendem Geschmack, welches unter hohem Druck und durch starke Kälte in eine grüngelbliche Flüssigkeit übergeht. Zum Glück für die menschlichen Atmungsorgane kommt es niemals frei, sondern nur im gebundenen Zustande in der Natur vor. In geringer Menge (mit anderen Gasen vermischt) eingeatmet, bringt Chlor Husten, Beklemmung und Blutspeien hervor; in größerer Menge eingeatmet, wirkt es, wie alle sog. irrespirablen Gase, tödlich. In Verbindung mit anderen Elementen bildet dasselbe aber für den Menschen äußerst wertvolle Stoffe: Kochsalz, Chlorkalk, Salzsäure (Chlorwasserstoffsäure), Chloral und Chloroform. Das Chlor ist nicht brennbar, besitzt aber eine ungemein große Verwandtschaft zu den meisten Elementen, besonders zu dem Wasserstoff und verbindet sich mit ihnen zum Teil unter Feuererscheinung. Gegen Pflanzen- und Tierstoffe äußert das Chlor eine schnell zerstörende Wirkung, weil es das in ihnen enthaltene Wasser zersetzt und sich mit dem Wasserstoff desselben zu Chlorwasserstoff, ClH, verbindet, während der frei werdende Sauerstoff nunmehr oxydierend auf die tierischen und pflanzlichen Substanzen einwirkt. Diese gefährliche Eigenschaft des Chlors benutzt man mit Vorteil zum Bleichen der Farbstoffe (Chlorkalk, Javellesche Lauge), zum Vertilgen der beim Faulen der Pflanzen- und Tierstoffe entstehenden übelriechenden Gase, sowie zur Zerstörung krankmachender Ausdünstungsstoffe (Desinfektion).

8) **Fluor**, Atomgewicht $Fl = 19$, ist ein farbloses Gas von eigentümlichem Geruch, welches in der Natur nie frei, sondern am häufigsten mit Calcium verbunden als Flußspat, $CaFl_2$, vorkommt. Im menschlichen Körper findet es sich in geringer Menge in dem Schmelze der Zähne und in den Knochen; dagegen bildet es einen wesentlichen Bestandteil der Pflanze.

9) **Calcium**, Atomgewicht $Ca = 40$; 10) **Natrium**, Atomgewicht $Na = 23$, und 11) **Kalium**, Atomgewicht $K = 39$, sind drei metallische Elemente, welche ihrer leichten Oxydierbarkeit wegen nicht frei in der Natur vorkommen. Auch ihre Oxyde, Kalk oder Kalkerde, CaO, Natron, Na_2O, und Kali, K_2O, sind wegen ihrer großen Verwandtschaft zu den Säuren immer nur als Salze

anzutreffen; der Kalk besonders als kohlensaurer, phosphorsaurer und schwefelsaurer Kalk, das Natron in Verbindung mit Chlor als Chlornatrium (Kochsalz), als kohlensaures (Soda) und schwefelsaures (Glaubersalz) Natron, das Kali als kohlensaures (Pottasche), salpetersaures (Salpeter) und als phosphorsaures Kali. Für Pflanze, Tier und Mensch haben besonders der phosphorsaure und kohlensaure Kalk, sowie das Kochsalz große Bedeutung (s. unten S. 38).

12) **Magnesium**, Atomgewicht $Mg=24$, ist ein weißes, silberglänzendes Metall, welches sich oberhalb seines Schmelzpunktes an der Luft entzündet und mit blendend weißem Lichte (Magnesiumlicht) verbrennt. Es kommt in der Natur nur mit Chlor, Jod und Brom, sowie mit Sauerstoff verbunden als Magnesia, Talkerde, Bittererde oder Magnesiumoxyd, MGO, vor. Die phosphorsaure Magnesia, Mg_3O,PO_3, findet sich im Tierkörper teils gelöst, teils fest (in den Knochen), sowie in den Getreidekörnern. Die schwefelsaure Magnesia, MgO,SO_4+7H_2O, oder Bittersalz kommt im Meerwasser und in manchen Mineralquellen, den sog. Bitterwässern, vor.

13) Der **Kieselstoff**, das **Silicium**, Atomgewicht $Si=26$, kommt niemals in unverbundenem Zustande vor; allein seine Verbindung mit Sauerstoff, die Kieselsäure oder Kieselerde, SiH_2O_3, ist ein Hauptbestandteil der meisten Mineralien; nächst dem Sauerstoff macht das Silicium die Hauptmasse der festen Erdrinde aus. Spuren von Kieselerde finden sich fast in allen Pflanzen. Größere Mengen enthalten besonders die Gräser, der Schachtelhalm, das Bambusrohr, das spanische Rohr und die Getreidehalme. Auch im Tierkörper findet sich Kieselerde, besonders in den Haaren und Vogelfedern; spurweise im Blute und in den Eiern.

14) **Eisen**, Atomgewicht $Fe=56$, das verbreitetste und wertvollste aller metallischen Elemente, kommt auch im Tier- und Menschenkörper vor, wo es einen wesentlichen Bestandteil des Blutes und zwar der roten Blutkörperchen bildet. Es gelangt durch feste und flüssige Nahrung in unseren Körper; am meisten zeichnen sich Milch und Eier (besonders der Dotter) durch ihren Eisengehalt aus. Auch für die Pflanze ist die Zufuhr von Eisen von höchster Bedeutung; ohne Eisen ergrünt keine Pflanze und ohne Blattgrün ist die Pflanze nicht imstande, organische Substanzen aus den zugeführten Nährstoffen (Wasser und Kohlensäure) neu zu erzeugen. — Fast stets ist mit dem Eisen Mangan verbunden, und Spuren dieses Metalles werden daher auch im tierischen Körper, namentlich im Blute und in der Galle, gefunden.

Verbindungen der Elemente.

Unorganische und organische Stoffe.

Die eben aufgeführten Elemente, von denen nur Sauerstoff, Stickstoff und Wasserstoff frei im menschlichen Körper angetroffen werden, gehen, nach ihrer bald größeren, bald geringeren chemischen Verwandtschaft zu einander, die mannigfaltigsten Verbindungen ein und bilden auf diese Weise eine Menge neuer, sog. zusammengesetzter Stoffe, denen nach der Eigentümlichkeit ihrer Zusammensetzung die verschiedenartigsten

Eigenschaften zukommen. Wir finden die zusammengesetzten Stoffe als Hauptmasse alles Bestehenden, während die Grundstoffe, mit Ausnahme von Sauerstoff, Stickstoff und Kohlenstoff, rein nur sehr vereinzelt in der Natur vorkommen. Manche dieser Zusammensetzungen zeichnen sich durch große Einfachheit und Beharrlichkeit aus (unorganische Verbindungen), während andere, durch die vielfach verschlungenen und sich durchkreuzenden Beziehungen und Verknüpfungen der Grundstoffe zu einander, sehr komplizierte und leicht lösliche Verbindungen, die sog. organischen Verbindungen darstellen. In keiner organischen Verbindung fehlt der Kohlenstoff, welcher zu den meisten übrigen Elementen eigentümliche und verwickelte chemische Verwandtschaftsbeziehungen besitzt. Vorzüglich mit Wasserstoff, Sauerstoff und Stickstoff geht der Kohlenstoff sehr komplizierte Verbindungen ein, welche sich für gewöhnlich nur in den Organismen bilden und aus diesem Grunde organische Verbindungen genannt werden. Da aber die Ursache aller derjenigen Eigentümlichkeiten, welche die organischen Verbindungen von den unorganischen unterscheiden, in der Natur des Kohlenstoffs, insbesondere in seiner Fähigkeit, sich in den verschiedensten Verhältnissen mit anderen Elementen zu verbinden, zu suchen ist, so werden die „organischen Verbindungen" auch geradezu als „Kohlenstoffverbindungen" bezeichnet.

In allen Organismen finden sich aber neben diesen organischen, d. h. verwickelten Kohlenstoffverbindungen, auch noch einfachere (unorganische) Kohlenstoffverbindungen, wie denn auch außerhalb der Organismen, in der unbelebten Natur, der reine Kohlenstoff selbst (Diamant, Graphit), wie seine einfacheren Verbindungen weit verbreitet vorkommen. Die frühere Annahme, daß sich die Kohlenstoff- oder organischen Verbindungen nur in den Organismen bilden könnten und daß es niemals gelingen werde, eine organische Verbindung künstlich darzustellen, ist längst widerlegt. Zahlreiche, für gewöhnlich nur durch den Lebensprozeß der Pflanzen und Tiere erzeugte organische Verbindungen werden jetzt in unseren chemischen Laboratorien hergestellt und ihre Zahl vermehrt sich mit jedem Tage. Ist es auch der Chemie noch nicht gelungen, die höchststehenden organischen Verbindungen künstlich zu erzeugen, so ist doch durch das Erreichte festgestellt, daß im lebenden Organismus ganz dieselben chemischen Kräfte thätig sind, wie in der übrigen Natur. Ein anderer wesentlicher Unterschied zwischen organischen und unorganischen Verbindungen besteht darin, daß die meisten unorganischen Verbindungen unter gewöhnlichen Bedingungen unverbrennlich sind, während die organischen Verbindungen alle verbrennlicher Natur sind. Die meisten unorganischen Verbindungen sind sog. „gesättigte" Sauerstoffverbindungen, bei denen eine Mehraufnahme von Sauerstoff nicht möglich ist, während in den organischen Verbindungen der Sauerstoff entweder gänzlich fehlt oder nur in so geringen Mengen vorhanden ist, daß noch immer der Zutritt und die Bindung einer mehr oder weniger bedeutenden Menge von Sauerstoff möglich ist, d. h. daß eine vollständige Verbrennung eingeleitet werden kann, infolge deren die organische Verbindung schließlich stets in unorganische Verbindungen zerfällt.

A. Unorganische Verbindungen

trifft man natürlich in größter Menge außerhalb des pflanzlichen, tierischen und menschlichen Körpers, sonach in der Luft, dem Wasser, dem

Erdboden und den Gesteinen an, jedoch gehen sie auch in die Zusammensetzung der Organismen ein und sind deshalb für diese ganz unentbehrlich. Im menschlichen Körper finden sich, außer den freien Elementen: Sauerstoff-, Stickstoff- und Wasserstoffgas, folgende unorganische Verbindungen: 1) Wasser; 2) Gase: atmosphärische Luft, Kohlensäure, Grubengas; 3) Salze: Chlornatrium (Kochsalz), Flußspat, kohlensaures, phosphorsaures und schwefelsaures Natron und Kali, kohlensaures Ammoniak, kohlensaurer und phosphorsaurer Kalk, kohlensaure und phosphorsaure Bittererde, 4) Säuren: Chlorwasserstoff- oder Salzsäure, Kieselsäure; 5) Eisen. In der Zusammensetzung und dem Lebensprozeß der Pflanzen, Tiere und Menschen spielen unter diesen unorganischen Verbindungen die hervorragendsten Rollen: das Wasser und die Salze, die atmosphärische Luft, die Kohlensäure und das Ammoniak

1) Die **atmosphärische Luft**, welche nicht bloß als sog. Luft- oder Dunstkreis, Atmosphäre, unseren Erdball umgibt, sondern auch in die kleinsten Lücken der Erdrinde eindringt und sich allen Gewässern beimischt, ist ein aus zwei Grundstoffen zusammengesetztes, farbloses, durchsichtiges, geschmack- und geruchloses, permanentes, zusammendrückbares, sehr elastisches Gas und wurde demnach früher ganz mit Unrecht zu den Elementen gerechnet Die beiden Grundstoffe, welche die Luft bilden, sind Stickstoff und Sauerstoff, und diese sind nicht etwa innig (chemisch) miteinander verbunden, sondern nur miteinander vermengt. In 100 Teilen atmosphärischer Luft finden sich 79 Volumina oder 76,8 Gewichtsteile Stickstoff mit 21 Volumina oder 23,2 Gewichtsteilen Sauerstoff, und dieses Verhältnis beider Grundstoffe zu einander ändert sich nur in äußerst seltenen Fällen und nur um ein sehr Geringes. Stets sind aber in der so zusammengesetzten atmosphärischen Luft auch noch Wasser, teils als unsichtbares Wassergas, teils als sichtbarer Wasserdunst, sowie eine geringe und nach Zeit und Ort sehr veränderliche Menge von Kohlensäure, Ammoniak und einigen anderen Gasen vorhanden; auch können feste Stoffe in sehr feiner Zerteilung (wie mineralische, pflanzliche und tierische Stäubchen, Pflanzensamen), Keime von niederen pflanzlichen und tierischen Organismen (Pilzen, Bakterien, Vibrionen, Infusionstierchen) in der Luft schwebend erhalten werden, welche unter gewissen Umständen die Ursache der verschiedenen Gärungen, sowie der Verwesung und Fäulnis organischer Körper abgeben.

Der Kohlensäuregehalt der Atmosphäre beträgt im Freien etwa ½ Tausendstel; er dient als Maßstab für die Beurteilung der Frage, ob die Luft rein oder unrein ist. Für bewohnte Räume bezeichnete Pettenkofer unter der Voraussetzung, daß in denselben keine anderen Kohlensäurequellen als die Menschen vorhanden sind, daß z. B. keine Flammen brennen, einen Gehalt von 1 Tausendstel als die Grenze zwischen guter und schlechter Luft. Ein kleiner Teil des Sauerstoffs soll in der Luft als Ozon (s. S. 29) vorhanden sein. Für Menschen und Tiere ist der Sauerstoff in der atmosphärischen Luft der vorzugsweise unentbehrlichste Bestandteil und wird als Lebensluft mit Hilfe des Atmens in den Körper eingeführt. Auch die Pflanzenwelt bedarf zu ihrer Existenz des Sauerstoffs. Daß der Sauerstoffgehalt der uns umgebenden atmosphärischen Luft nicht abnimmt, obwohl unzählige Geschöpfe denselben seit Jahrtausenden einatmen, verdanken wir der Pflanzenwelt. Die Pflanze nimmt, neben kleinen Mengen Sauerstoff, fortwährend die von Tieren und Menschen ausgeatmete Kohlensäure aus der Luft auf und trennt dieselbe unter dem Einflusse des Sonnenlichtes in Kohlenstoff und Sauerstoff; den ersteren verwendet sie zur Bildung ihrer Or-

gane, den letzteren atmet sie zum größten Teile wieder aus. Aus Ländern mit üppigem Pflanzenwuchs führen die Winde den pflanzenarmen Gegenden beständig Sauerstoff zu. Der mit der Atmosphäre ins Innere des Tier- und Pflanzenkörpers gelangende Stickstoff beteiligt sich nicht an den Ernährungsvorgängen der Organismen, sondern wirkt nur als Verdünnungsmittel des Sauerstoffs, welcher rein für Tiere und Pflanzen nachteilig sein würde. In dem Blitze besitzt die Natur ein Mittel, um den freien Stickstoff zu oxydieren und dadurch für die Ernährung der Pflanze geschickt zu machen. Bei Gewittern bildet der atmosphärische Stickstoff mit dem Wasserstoff der feuchten Luft (Regen), unter Mitwirkung der Elektricität, Ammoniak und salpetrige Säure. Diese Verbindungen, welche der Pflanzenwelt den zu ihrem Leben erforderlichen Stickstoff liefern, entstehen außerdem in bedeutend größerer Menge durch die Fäulnis der pflanzlichen und tierischen (stickstoffhaltigen) Substanzen. — Auch vermöge ihrer physikalischen Eigenschaften, wie ihrer Schwere, Temperatur, Feuchtigkeit, Bewegung und Fortleitungsfähigkeit für Licht, Schall, Wärme und Elektricität, dient die Luft zum richtigen Bestehen der Erde und ihrer Bewohner.

2) Das Wasser, H_2O, ist ein ebenso unentbehrlicher Stoff für alles Lebendige wie die atmosphärische Luft, aber ebensowenig wie diese ein Element, sondern ein zusammengesetzter Körper, und zwar zusammengesetzt aus zwei gasförmigen Grundstoffen, aus Wasserstoff und Sauerstoff. Es besteht immer aus 8 Gewichtsteilen Sauerstoff und 1 Gewichtsteile Wasserstoff, oder aus 2 Raumteilen Wasserstoff und 1 Raumteile Sauerstoff. Was seine Form anbelangt, so findet sich das Wasser, wie bekannt, in allen drei Aggregatzuständen, am häufigsten in tropfbar flüssiger Gestalt und zeigt sich dann, wenn es nämlich ganz rein ist, farblos, geruch- und geschmacklos; sodann kommt es aber auch noch in luftförmiger und fester Gestalt (als Eis und Schnee) und in chemischer Verbindung in vielen Mineralien und Salzen vor. Als unsichtbares Wassergas und sichtbarer Wasserdunst (Wolken, Nebel) ist dasselbe überall im Luftkreise verbreitet, aus welchem es infolge seiner Abkühlung in der Form von Regen, Tau, Schnee u. s. w. auf die Erdoberfläche herabfällt, Quellen, Ströme und Meere nährt, Pflanzen, Tiere und Menschen sättigt und sodann wiederum mittels beständiger Verdunstungsprozesse von den Meeren, Flüssen, Quellen der Erde und ihren Bewohnern in den Luftkreis zurückkehrt, so daß es demnach in einem ewigen Kreislaufe begriffen ist. Das Wasser ist ein wesentlicher Bestandteil aller organischen Körper, sowie überhaupt der ganzen Erde; es wirkt vorzüglich als Auflösungsmittel (sein Lösungsvermögen wird durch Kohlensäure beträchtlich vermehrt) und trägt infolgedessen zur Beförderung aller chemischen Verbindungen bei. Zu den Säuren und Basen (s. S. 29) hat das Wasser eine große Verwandtschaft und bildet mit ihnen die sog. Hydrate (z. B. Eisenoxyd: Fe_2O_3, Eisenoxydhydrat: Fe_2O_3,H_2O). Mit den Salzen tritt das Wasser als sog. Krystallwasser zu festen Krystallen zusammen. — Der Lebensprozeß der Organismen, die zum größten Teil aus Wasser bestehen (der Wassergehalt des Tierkörpers beträgt etwa 58%, manche Gewebe enthalten 70%, manche Pflanzenstoffe bis zu 90%), ist auf das innigste an das Vorhandensein von Wasser geknüpft, da die chemischen und physikalischen Vorgänge im Pflanzen-, Tier- und Menschenkörper ohne Wasser unmöglich sind. Neben Sauerstoff und Wärme ist sonach das Wasser eine unerläßliche Grundbedingung des Lebens. Es bildet das allgemeine Auflösungsmittel der in den Organismen vorkommenden Stoffe und ist dadurch der Vermittler aller chemischen und physikalischen Bewegung. Durch seine in der Haut und in den Lungen vor sich gehende Verdunstung wirkt das Wasser auch noch als Abkühlungsmittel; ferner befördert es den zur Erhaltung des Lebens nötigen Stoffwechsel.

In der Natur findet sich das Wasser, eben deshalb, weil ihm die Fähigkeit,

die meisten festen und luftförmigen Stoffe aufzulösen, im hohen Grade zukommt, nie rein vor, sondern stets mit löslichen Substanzen vermischt. Am reinsten, d. h. arm an gelösten Stoffen ist das sog. weiche Wasser: das Regen-, Schnee- und Eiswasser Am häufigsten ist das Wasser versetzt mit atmosphärischer Luft und Kohlensäure (welche beim Kochen entweichen), mit kohlensaurem, phosphorsaurem und schwefelsaurem Kalk und Talk (welche in dem sog. harten Wasser reichlich vorhanden sind), mit Kochsalz, Kieselerde und kohlensaurem Eisen; oft finden sich auch organische, pflanzliche und tierische Stoffe darin vor. Die mineralischen Bestandteile des Wassers besitzen für das Leben der Organismen große Bedeutung als Nährsubstanzen, die organischen Bestandteile, welche von zersetzten tierischen und pflanzlichen Körpern herrühren, sind dagegen dem Menschen schädlich. Von der Art und Menge der Bestandteile des Wassers hängt nun wesentlich sein Geschmack, seine Farbe und sein Wert als Nahrungsstoff ab. Chemisch reines Wasser erhält man durch Destillation (destilliertes Wasser).

3) **Kohlensäure** und 4) **Kohlenoxyd.** Der Kohlenstoff vermag sich in zwei Verhältnissen mit Sauerstoff zu verbinden; verbrennt nämlich die Kohle nur unter spärlichem Luftzutritt, so verbinden sich immer nur 3 Gewichtsteile Kohlenstoff mit 4 Gewichtsteilen Sauerstoff und es entsteht das Kohlenoxyd; verbrennt die Kohle dagegen unter lebhaftem Luftzutritt, so verbinden sich stets 3 Gewichtsteile Kohlenstoff mit 8 Gewichtsteilen Sauerstoff und es bildet sich Kohlensäure. Die **Kohlensäure,** CO_2, im gewöhnlichen Leben auch fixe Luft genannt, welche anderthalbmal so schwer als atmosphärische Luft ist und sich deshalb, ehe sie sich mit der Luft mengt, dem Erdboden nahe aufhält (dies gilt nur im Freien; in unsere Wohnungen wird die von dem menschlichen Körper ausgeschiedene Kohlensäure, infolge ihrer höheren Temperatur durch den Druck der umgebenden kälteren Luft, an die Decke gedrängt), ist bei gewöhnlicher Temperatur ein farbloses Gas mit schwach säuerlichem prickelndem Geruch, erfrischendem Geschmack, und kommt ebensowohl frei wie an andere Stoffe, vorzugsweise an Kalk, gebunden in der Natur vor. Unter sehr starkem Druck, etwa 36 Atmosphären, und mit Unterstützung künstlicher Kälte wird das Kohlensäuregas zu einer farblosen Flüssigkeit verdichtet, die an freier Luft sich sehr schnell wieder verflüchtigt und dabei eine so starke Kälte entwickelt, daß sie zum großen Teil zu einer schneeartigen Masse erstarrt (feste, starre Kohlensäure). Freie Kohlensäure findet sich als normaler Bestandteil in der atmosphärischen Luft, im Wasser (dem sie den angenehm erfrischenden Geschmack und, wenn sie in größerer Menge darin vorhanden ist, die perlende, moussierende Eigenschaft erteilt) und in den Poren des Erdreiches; sie verdankt ihren Ursprung einer Menge von Umständen. So atmen nicht bloß Menschen und Tiere, nachdem sie Sauerstoff aus der atmosphärischen Luft in sich aufnahmen, Kohlensäure aus, sondern auch die Pflanzen; letztere jedoch nur im Dunkeln, sowie beim Keimen und Blühen, während sie umgekehrt bei Sonnenlicht Kohlensäure verzehren und Sauerstoff aushauchen. Es bildet sich ferner die Kohlensäure beim Verbrennen von Kohle und kohlenstoffhaltiger Körper (Brenn- und Leuchtmaterialien, organischer Stoffe), sowie bei der Fäulnis, Verwesung und Gärung. Außerdem hauchen manche Mineralwässer (Säuerlinge) Kohlensäure aus. An einigen Punkten der Erde ergießen sich ganze Ströme von luftförmiger Kohlensäure aus Grotten, sowie aus Rissen und Spalten des Erdbodens, von inneren vulkanischen Herden der Erde aus in die Luft (Hundsgrotte bei Neapel, Dunsthöhle bei Pyrmont, Thal des Todes auf Java, Mofetten in Italien). Infolge ihres hohen specifischen Gewichtes bleiben solche Kohlensäuremengen oftmals ruhig auf weiten Ausdehnungen der Felder liegen, so daß schlafende Arbeiter darin erstickten, während bei der Arbeit aufrecht stehende nicht davon belästigt wurden. In Kellern, wo gärende Weine und andere gärende Getränke lagern, in alten Brunnen und

Grüften, erfüllt die Kohlensäure, welche die Luft von unten aus verdrängt, mit der Zeit bisweilen den ganzen Raum, so daß in solche Räume rasch eintretende Menschen schnell ersticken.

So erquicklich kohlensäurehaltige Getränke für den Magen sind, so gefährlich ist die Kohlensäure für unsere Atmungsorgane. Denn ebensowenig als ein Licht darin brennen kann, ebensowenig können Menschen und Tiere in dieser Gasart leben. Enthält die Luft, in welcher man zu atmen gezwungen, viel Kohlensäure, so wirkt sie tötend auf den Menschen und zwar entweder durch Unterbrechung der Atmung (Stimmritzenkrampf) oder durch Vergiftung. Man betrete daher nur mit großer Vorsicht geschlossene Räume, in denen viele Menschen und Tiere atmeten, Keller mit gärenden Flüssigkeiten, Brunnen, Kalköfen, Brauereien und Gruben. Ganz anders verhält es sich mit den Pflanzen; diese bedürfen zu ihrem Bestehen durchaus der Kohlensäure, weshalb letztere auch geradezu Pflanzenmutter genannt wird. Es zerlegt nämlich die Pflanze innerhalb ihrer grünen Zellen, welche Blattgrün oder Chlorophyll enthalten, die Kohlensäure in Kohlenstoff und Sauerstoff, verwendet den ersteren zum Aufbaue ihres Organismus (zur Bereitung der Pflanzenfaser, des Holzes und Korkes, sowie von Gummi, Stärke, Zucker, Wachs und Oel), und haucht den Sauerstoff, als Lebensluft für Menschen und Tiere, wieder aus. Auf diese Weise kommt es weder zu einer gefahrbringenden Anhäufung von Kohlensäure, noch auch zu einem nachteiligen Mangel an Sauerstoff in der Atmosphäre. Im menschlichen Körper trifft man freie Kohlensäure, infolge von Zersetzung kohlenstoffhaltiger Substanzen mit Hilfe des Sauerstoffs, im Blute und in den Lungen an, stets aber im Begriffe, als ein schädlicher Stoff den Körper zu verlassen. — Das **Kohlenoxydgas**, CO, enthält halb so viel Sauerstoff wie die Kohlensäure. Es ist ein farbloses, geruch- und geschmackloses Gas, welches leichter als die atmosphärische Luft ist und an der Luft entzündet mit hellblauer, wenig leuchtender Flamme zu Kohlensäure verbrennt. Das Kohlenoxydgas bildet sich, wenn Kohle bei unzureichendem Luftzutritt verbrennt. Es gehört zu den giftigsten Gasen und hat schon sehr oft zur Erstickung von Menschen Veranlassung gegeben, wenn bei Verbrennung von Kohlen der Luft nicht gehörig Zutritt gestattet wurde, wie dies beim Glimmen von Kohlen in einem Kohlenbecken, in einem Kohlenbügeleisen oder in einem Ofen, welcher mit Brennmaterial überfüllt ist oder dessen Klappe zu frühzeitig, d. h. vor vollendeter Verbrennung, geschlossen wurde, der Fall ist.

5) Das **Kochsalz**, NaCl (Chlornatrium oder Natriumchlorid), ist eine Verbindung von Chlor und Natrium, die in Würfeln krystallisiert und etwas mechanisch eingeschlossenes Wasser enthält. Beim Auflösen im Wasser erzeugt es bedeutende Temperaturerniedrigung. Dieser Körper ist über die ganze Erde verbreitet und bildet als festes Gestein (Steinsalz) an vielen Stellen im Inneren unserer Erdrinde mächtige Lager, wie z. B. die Salzwerke von Staßfurt und Wieliczka; aufgelöst findet sich Kochsalz im Meerwasser, in den Salzquellen oder Solen und in kleiner Menge in sämtlichen Fluß- und Binnenwässern, sowie im Ackerboden. Aber auch für die organischen Körper ist dieses Salz einer der wichtigsten Stoffe, denn es kommt in allen pflanzlichen, tierischen und menschlichen Substanzen, sowohl in den festen wie flüssigen, vor. Im menschlichen Körper (welcher etwa ½ Kilogramm Salz enthält und durchschnittlich im Jahre 8 Kilogramm verbraucht) ist das Kochsalz sehr verbreitet; es findet sich in allen Flüssigkeiten, Geweben und Organen. Auch bei Mangel an Salz in der Nahrung halten die Organe hartnäckig ihren Kochsalzgehalt fest. Diese Thatsachen, sowie der Umstand, daß der Instinkt die Menschen und viele Tiere zum Genusse des Kochsalzes antreibt, beweisen, daß das Kochsalz in dem Lebensprozeß eine wichtige Rolle spielt. Es ist durch seinen hervorragenden Einfluß auf die Diffusions-

vorgänge ein Hauptfaktor für die Bewegung der Flüssigkeitsmassen im Körper und steht in sehr inniger Beziehung zum Zellenbildungsprozeß. Weil dem Kochsalze sog. fäulniswidrige Eigenschaften zukommen (d. h. weil die damit durchdrungenen organischen Stoffe sich lange gut erhalten und nicht leicht in Fäulnis übergehen), bedient man sich desselben zum Einsalzen und Einpökeln.

6) Das **Chlorkalium** oder **Kaliumchlorid**, KCl, findet sich in geringer Menge in Pflanzen (besonders Seepflanzen), in dem Meerwasser, in vielen Salzquellen und Mineralwässern; in großen Mengen findet es sich in dem Steinsalzlager zu Staßfurt. Im menschlichen Körper kommt es nicht so reichlich wie das Kochsalz vor; nur in wenigen Organen und Flüssigkeiten überwiegt es das Chlornatrium. Der Gehalt des Körpers an Chlorkalium muß schon deshalb innerhalb gewisser Grenzen eingeschlossen bleiben, weil dieses Salz, wie alle Kalisalze, in größerer Menge als Gift wirkt. Direkt ins Blut eingespritzt wirken auch verdünnte Lösungen lähmend auf das Herz und die willkürlichen Muskeln. Dagegen beschleunigen kleine Mengen von Kalisalzen, durch den Magen eingeführt, die Herzthätigkeit und wirken belebend, worauf die erregende Wirkung der Fleischbrühe und des Fleischextraktes beruht.

7) **Kohlensaures Natron** oder **Soda**, Na_2O,CO_2, und **kohlensaures Kali**, K_2O,CO_2, zwei Salze, die sich besonders im Blute finden, spielen im Organismus eine wichtige Rolle. Wie es scheint, vermitteln sie nicht nur die Oxydation des Blutes, sondern auch die Oxydation und Verseifung der Fette; wahrscheinlich tragen sie auch dazu bei, daß die Eiweißkörper und manche andere Stoffe (Harnsäure) im Blute gelöst bleiben.

8) **Doppeltkohlensaures Natron**, $Na_2O,2CO_2+H_2O$, entsteht, wenn man Kohlensäure über kohlensaures Natron leitet, wird zur Bereitung künstlicher Mineralwässer verwendet und bildet einen Bestandteil des bekannten Brausepulvers, welches aus 5 Teilen doppeltkohlensaurem Natron und 4 Teilen Weinsäure besteht. Wird dieses Pulver in Wasser aufgelöst, so verbindet sich das Natron mit der Weinsäure zu weinsaurem Natron und die Kohlensäure entweicht unter Aufbrausen.

9) **Phosphorsaures Natron** und 10) **phosphorsaures Kali** finden sich (in verschiedenen Sättigungsformen) in allen tierischen Flüssigkeiten und Geweben, besonders im Blute, Muskelsaft, Eidotter und in der Nervensubstanz. Ihre Bedeutung für den Organismus ist noch nicht genau ermittelt, doch deutet alles darauf hin, daß sie eine hohe Bedeutung für den Lebensprozeß, besonders für die Gewebsbildung besitzen.

11) **Schwefelsaures Natron** und 12) **schwefelsaures Kali** kommen in den meisten tierischen Flüssigkeiten vor. Wie es scheint, haben sie aber nur die Bedeutung von Auswurfstoffen, die sich bei der Oxydation der schwefelhaltigen organischen Körperbestandteile bilden.

13) **Phosphorsaurer Kalk**, $3\,CaO,P_2O_5$, und 14) **kohlensaurer Kalk**, CaO,CO_2, sind zwei Kalksalze, die in der Natur in sehr großer Menge angetroffen werden und für den Menschen sowie für das Tier deshalb von großer Wichtigkeit sind, weil sie alle widerstandsfähigen Maschinenteile des menschlichen und tierischen Körpers, die Skelett- und Stützorgane bilden helfen. Zur Knochenbildung dient vorzugsweise der phosphorsaure Kalk, der dem Organismus durch die Nahrung (pflanzliche, tierische) und durch das Wasser zugeführt wird; er trägt übrigens auch zur Zusammensetzung aller übrigen festen wie flüssigen Bestandteile des menschlichen Körpers bei. In der Pflanze findet sich der phosphorsaure Kalk, welchen sie (unter Mitwirkung des kohlensäurehaltigen Wassers) dem Erdboden durch ihre Wurzel entzieht, vorzugsweise an die eiweißartigen Substanzen gebunden, und deshalb enthalten die eiweißreichen Getreidesamen und Hülsenfrüchte von allen Pflanzen die größte Menge davon. — Der **kohlen-**

saure Kalk macht als Kalkstein, Kalkspat, Tropfstein, Marmor und Kreide einen nicht unbeträchtlichen Teil der Erdrinde aus. In Wasser ist der kohlensaure Kalk fast unlöslich; da jedoch die Gewässer immer etwas Kohlensäure enthalten, die den kohlensauren Kalk auflöst und sich mit ihm zu doppeltkohlensaurem Kalke verbindet, so fehlt der kohlensaure Kalk fast in keinem Wasser, in manchem Brunnen- und Quellwasser (im sog. harten Wasser, aus welchem er sich als Kessel-, Sprudel- oder Topfstein nach Austreibung der Kohlensäure durch das Kochen ausscheidet) kommt er sogar in ziemlicher Menge vor. Im menschlichen Körper bildet er im inneren Gehörorgane die sog. Gehörsteinchen und kommt außerdem fast stets neben dem phosphorsauren Kalke vor.

15) Die **kohlensaure Talkerde**, MgO,CO_2 und 16) die **phosphorsaure Talkerde** oder **Bittererde** oder **Magnesia**, $3MgO,PO_5+5H_2O$, sind zwei Salze, die im menschlichen Körper nur in sehr geringer Menge anzutreffen sind. Sie kommen auch in den Pflanzen, sowie im Trinkwasser vor und gelangen durch Nahrung und Getränke in den menschlichen Körper.

17) **Chlorwasserstoff**, HCl, ist in reinem Zustande ein farbloses, stechend riechendes Gas, welches sich sehr leicht in Wasser auflöst und in dieser wässerigen Lösung die bekannte Salzsäure oder Chlorwasserstoffsäure bildet. Im menschlichen Körper kommt die Salzsäure frei nur im Magensafte vor.

18) **Kohlenwasserstoffgas** ist die gasförmige und verbrennliche Verbindung des Kohlenstoffes mit dem Wasserstoffe, die nach der größeren oder geringeren Menge des Wasserstoffes entweder als leichtes oder schweres Kohlenwasserstoffgas bezeichnet wird. Das leichte Kohlenwasserstoffgas (Methan, Methylwasserstoff), CH_4, welches mit gelblicher, wenig leuchtender Flamme verbrennt, farb- und geruchlos ist, kommt in der Natur in großer Menge vor und bildet sich, wenn Pflanzen bei Abschluß der Luft unter Wasser faulen. Es findet sich deshalb namentlich in Sümpfen und Morästen und wird daher auch Sumpfgas genannt. Mit 10 Volumina Luft oder mit 2 Volumina Sauerstoff gemischt, gibt es ein höchst explosives Gemenge; mit Sauerstoff gemischt, kann es beliebig lange eingeatmet werden, während es rein eingeatmet das Leben nicht zu unterhalten vermag. Durch ähnliche Zersetzungsprozesse wie in Sümpfen entsteht es ferner in Steinkohlenbergwerken und sammelt sich dort oft in großer Menge an. In diesem Falle heißt es Grubengas und verursacht, wenn es durch die Grubenlichter der Arbeiter entzündet wird, heftige Explosionen (sog. schlagende Wetter, Schwaden). Im menschlichen Körper bilden sich bei der chemischen Zersetzung der Körperbestandteile Spuren von Grubengas, die man in der Ausatmungsluft und in den Darmgasen findet. — Das an Kohlenstoff reichere schwere Kohlenwasserstoffgas (Aethylen, Elaylgas oder ölbildendes Gas), C_2H_4, gewinnt man, wenn organische Stoffe durch Hitze zersetzt werden. Diesem Gase verdanken alle unsere Leuchtmaterialien ihre helle Flamme, denn die brennbaren Gase, welche sich aus Fett, Wachs, Oel u. s. w. in der Hitze entwickeln, bestehen hauptsächlich aus schwerem Kohlenwasserstoffgas. Auch das Leuchtgas, welches uns zur Beleuchtung dient und das aus Steinkohlen, Holz, Torf, Petroleum, Fettabfällen bereitet wird, verdankt ihm im wesentlichen seine Leuchtkraft. Das gereinigte Leuchtgas aus Steinkohlen enthält etwa 5 bis 9 % Elaylgas, 36—40 % Sumpfgas, 5—10 % Kohlenoxyd, 33—50 % Wasserstoff, außerdem Kohlensäure, Stickstoff und zuweilen auch Schwefelwasserstoffgas. Durch seinen Gehalt an Kohlenoxydgas wirkt das Leuchtgas giftig auf den Menschen, wenn es in bewohnte Räume dringt und eingeatmet wird.

19) Das **Schwefelwasserstoffgas**, Hydrothionsäure, H_2S, findet **sich** in der Natur in vulkanischen Gegenden und manchen Mineralwässern (Schwefelwässer), bildet sich bei der Fäulnis schwefelhaltiger organischer Stoffe (Eiweiß, Käsestoff 2c.) und sammelt sich deshalb leicht in Kloaken an. Der Schwefel-

wasserstoff ist ein giftiges, farbloses Gas, welches nach faulen Eiern riecht; es verbindet sich gern mit Metallen, die dabei schwarz anlaufen. Menschen und Tiere werden durch dasselbe rasch getötet und die Flamme erlischt in ihm.

20) Das **Ammoniakgas**, NH_3, ist ein farbloses, dem Atem sehr nachteiliges Gas von stechendem, zu Thränen reizendem Geruche, welches aus Stickstoff und Wasserstoff besteht und sich mit großer Begierde im Wasser auflöst, dann eine Flüssigkeit darstellend, welche Ammoniak oder Salmiakgeist genannt wird. Die atmosphärische Luft enthält stets eine kleine Menge von Ammoniak und zwar als kohlensaures; weil sich dieses sofort bildet, wenn Ammoniak mit dem Wasser und der Kohlensäure der Luft in Verbindung tritt. Im menschlichen Körper finden sich Ammoniak und Ammoniaksalze spurweise im Blute, im Harne, in der ausgeatmeten Luft und in den Exkrementen. Das Ammoniakgas bildet sich in sehr reichlicher Menge bei der Zersetzung stickstoffhaltiger tierischer Stoffe (daher der lästige Ammoniakgeruch in Aborten und Pferdeställen). Obschon für Tier und Mensch äußerst nachteilig, ist das Ammoniak für die Pflanze doch ganz unentbehrlich, weil diese mit Hilfe des im Ammoniak enthaltenen Stickstoffs die stickstoffhaltigen Eiweißsubstanzen bereitet.

21) **Salpetersäure.** Wenn die Fäulnis stickstoffhaltiger tierischer Substanzen bei Gegenwart von Luft, Wasser und einer Base, wie Kalk, Kali, Natron, vor sich geht, so wird das sich dabei entwickelnde Ammoniak zu Wasser, salpetriger Säure, HNO_2, und Salpetersäure, HNO_3, oxydiert. Die Salpetersäure verbindet sich sodann mit der vorhandenen Base zu salpetersauren Salzen. Daher bilden sich salpetersaure Salze in Ställen und in der unter den Ställen gelegenen Erde, im Ackerboden und in vielen Brunnenwässern (namentlich in Städten, weil da der Erdboden meist mit organischen Fäulnisprodukten verunreinigt ist). Die Salpetersäure ist, wie das Ammoniak, ein wichtiges Nahrungsmittel der Pflanze und wird von dieser in Form von Salzen, namentlich als salpetersaurer Kalk, mit der Bodenflüssigkeit durch die Wurzel aufgenommen.

B. Organische Verbindungen.

Organische oder Kohlenstoffverbindungen (s. S. 34) finden sich, jedoch stets in Begleitung von unorganischen Stoffen, in der Pflanze, dem Tiere und Menschen, und obschon diese Organismen hinsichtlich ihrer Form eine sehr große Verschiedenheit untereinander zeigen, so stimmen die Bestandteile derselben in ihrer chemischen Zusammensetzung doch fast ganz miteinander überein und können deshalb, ohne große Veränderungen zu erleiden, aus dem pflanzlichen Organismus in den tierischen und menschlichen übergehen. Nur hinsichtlich des Ursprunges der organischen Stoffe existiert bei den verschiedenen Organismen eine sehr große Verschiedenheit, denn während die Pflanze ihre Bestandteile direkt aus den Elementen und aus unorganischen Stoffen (vorzugsweise aus Kohlensäure, Wasser, Ammoniak und einigen Salzen) zu erzeugen imstande ist, vermag der Tier- und Menschenkörper seine Substanzen nur aus den gleichartigen Pflanzen- oder Tierstoffen zu bilden. Deshalb sind aber auch die Pflanzen zum Bestehen der Tiere auf unserer Erde durchaus unentbehrlich. Es gibt demnach keinen besonderen Lebensstoff; die unorganische Welt unserer Erde enthält in ihren einfacheren Verbindungen dieselben chemischen Elemente, welche in verwickelten (sog. organischen)

Verbindungen Pflanze, Tier und Mensch zusammensetzen. Die Erkenntnis dieser Thatsache verdankt die Wissenschaft Liebig, denn mit Hilfe der von ihm begründeten Untersuchungsmethode, der sog. chemischen Elementaranalyse der organischen Verbindungen*), hat sich ergeben, daß alle organischen Verbindungen aus einer geringen Anzahl derselben chemischen Elemente bestehen, welche unseren Planeten und seine Atmosphäre zusammensetzen. Die Grundstoffe, welche hauptsächlich zur Bildung der organischen Verbindungen beitragen, sind: Kohlenstoff, Stickstoff, Sauerstoff und Wasserstoff; in geringer Menge finden sich noch in manchen organischen Stoffen Schwefel, mitunter auch Phosphor und Eisen. Der Kohlenstoff fehlt in keiner organischen Verbindung. In den mannigfaltigsten Verhältnissen gruppiert und verbunden dienen diese sieben Elemente zur Herstellung aller organischen Verbindungen, welche die Pflanzen, Tiere und Menschen zusammensetzen.

Ein kleiner Teil der organischen Verbindungen besteht nur aus zwei Elementen und zwar aus Kohlenstoff und aus Wasserstoff oder aus Kohlenstoff und Sauerstoff. Unter den weitaus zahlreichsten, aus mehr als zwei Grundstoffen bestehenden organischen Verbindungen gibt es eine große Gruppe, die nur aus Kohlenstoff, Sauerstoff und Wässer bestehen und eine zweite Gruppe, die außer diesen drei Elementen auch noch Stickstoff enthalten. Die ersteren werden stickstofflose, die letzteren stickstoffhaltige organische Verbindungen genannt. Unter den stickstofflosen Verbindungen sind die wichtigsten die Kohlenhydrate oder Kohlenwasserstoffsubstanzen (die verschiedenen Stärkemehl- und Zuckerarten), die Fette und Oele. Die Kohlenhydrate verdanken ihren Namen der Thatsache, daß sie (neben Kohlenstoff) Sauerstoff und Wasserstoff in demselben Verhältnis enthalten, wie es zur Bildung von Wasser notwendig ist, d. h. sie enthalten auf einen Teil Sauerstoff zwei Teile Wasserstoff; Fette und Oele sind sauerstoffärmer. Unter den stickstoffhaltigen Verbindungen ragen an Wichtigkeit die Eiweißkörper hervor, welche zu den höchst zusammengesetzten chemischen Körpern gehören. Sie enthalten sämtlich außer Sauerstoff, Stickstoff, Kohlenstoff und Wasserstoff auch noch Schwefel, manche auch Phosphor und Eisen. Die Eiweißkörper sind für den pflanzlichen wie tierischen Organismus ganz unentbehrlich und somit als die eigentlichen Träger des Lebens zu bezeichnen. Im folgenden sollen nur diejenigen organischen Verbindungen aufgeführt werden, welche für den Menschen größere Wichtigkeit besitzen, entweder als Bestandteile und Zersetzungsprodukte des pflanzlichen und tierischen Körpers oder als Bestandteile wichtiger Arznei-, Genuß- und Nahrungsmittel.

---

*) Die Methode besteht hauptsächlich in einer sorgfältigen Verbrennung der organischen Verbindungen, welche es gestattet, die Verbrennungsprodukte zu sammeln und weiterer chemischer Untersuchung zu unterziehen.

Stickstofffreie organische Verbindungen.

a) Kohlenhydrate.

1) **Pflanzenzellstoff**, Cellulose, Holz- oder Pflanzenfaser, $C_6H_{10}O_5$, allgemein verbreiteter Bestandteil der Pflanzen, welcher teils als zarte Membran die jüngsten Zellen, teils, mit anderen Stoffen (den sog. inkrustierenden Körpern) innig gemischt, das Holz und die holzigen Teile der Pflanze bildet. Beim Verbrennen wird die Cellulose vollständig in Kohlensäure und Wasser verwandelt, die ihr beigemischten Stoffe bleiben aber als Asche zurück. Durch Verwesung wird die Pflanzenfaser allmählich braun und mürbe und bildet Dammerde (Humus), die bei weiterer Zersetzung endlich in Kohlensäure und Wasser zerfällt. Bei der Fäulnis hingegen entwickelt sich Kohlenwasserstoffgas, und ein humusähnlicher schwarzer Schlamm (der Torf) bleibt zurück. Von großer Wichtigkeit ist die Anwendung der Pflanzenfaser (Lein- und Hanffaser, Brennesselfäden und Baumwolle) zur Bereitung der Gespinste (Leinwand, Baumwolle) und des Papiers. Mit Salpetersäure liefert die Cellulose die explosive Schießbaumwolle (Nitrocellulose), deren Auflösung in Aether das zum Verschließen von Wunden dienende Kollodium darstellt. — Nur sehr zarte Cellulose, wie sie sich in jungen Gemüsen und im isländischen Moos findet, ist verdaulich, während die ältere Pflanzenfaser für die menschlichen Verdauungsorgane unlöslich und dadurch zur Ernährung fast ganz untauglich ist. Manche Tiere (Wiederkäuer) verdauen die Holzfaser sehr gut. Trotzdem müssen wir aber doch mit jedem vegetabilischen Nahrungsmittel eine ziemlich beträchtliche Menge dieser Substanzen genießen und diese wird dann durch den Stuhl unverändert wieder fortgeschafft.

2) **Die Stärke**, das Stärke-, Kraft- oder Satzmehl, Amylum, $C_6H_{10}O_5$, ist eine in den allermeisten Pflanzen vorkommende mehlige Substanz, die aus weißen, glänzenden, geruch- und geschmacklosen, zwischen den Fingern knirschenden Körnchen besteht. In größerer Menge kommt sie vor in dem Samen der Getreide, besonders des Weizens (Weizenstärkemehl), den Hülsenfrüchten, Kartoffeln (Kartoffelstärkemehl), Kastanien, Eicheln, dem Mark der Sagopalme (echter Sago), in der Pfeilwurzel oder indischen Maranta (Arrowroot) und Manihotwurzel (Tapioka, Cassava). Die Stärkekörnchen, welche in der Pflanze stets im Inneren von Zellen lagern und bei den verschiedenen Pflanzen von verschiedener Größe und Gestalt sind, erscheinen unter dem Mikroskope (s. Fig. 8 bis 11) bald rundlich, bald oval oder eckig, haben äußerlich eine dichte und feste Hülle, in der Mitte einen Kern und sind aus mehr oder weniger dichten, zwiebelschalenartig umeinander herum liegenden Schichten zusammengesetzt. Wenn Getreide grob gemahlen wird und Kartoffeln oder andere stärkemehlhaltige Pflanzenteile zerrieben und mit Wasser eingeweicht werden, so setzt sich aus diesem Wasser die Stärke als weißer Bodensatz ab. Dieses Satz- oder Stärkemehl wird durch öfteres Waschen gereinigt und dann getrocknet. Die Stärke ist in kaltem Wasser und Weingeist unlöslich, in kochendem Wasser quillt sie zu einer gallertartigen Masse, zu Kleister, auf, der, wie bekannt, zum Kleben und Steifen verwendet und an der Luft unter Bildung von Milchsäure sehr leicht sauer wird; erst in sehr vielem heißen Wasser löst sich die Stärke fast ganz auf. Erhitzt man angefeuchtete Stärke unter stetem Umrühren bis sie trocken ist, so bilden sich harte Krümelchen, die mit kochendem Wasser übergossen aufschwellen und gallertartig werden und unter dem Namen (unechter) Sago bekannt sind. Das Aufquellen vieler mehliger Nahrungsmittel, wie der Hülsenfrüchte, des Reises, der Gräupchen rührt von dem Quellen der in diesen Stoffen enthaltenen Stärke her. Eine merkwürdige Verbindung geht die Stärke mit Jod ein, in-

sofern sie dadurch violettblau wird. Diese Färbung ist so auffallend und tritt so leicht ein, daß man die kleinste Menge von Stärke (z. B. in der Milch) durch Jod leicht entdecken kann. In Form von Brot, Kartoffeln und Mehlspeisen ist das Stärkemehl eines der gebräuchlichsten Nahrungsmittel. Von der allergrößten Wichtigkeit ist die Stärke ferner deshalb, weil sie leicht in Dextrin und gärungsfähigen Zucker (Traubenzucker oder Dextrose) umgewandelt werden kann, der bei Gegenwart eines sog. Fermentes oder Gärungserregers in Alkohol und

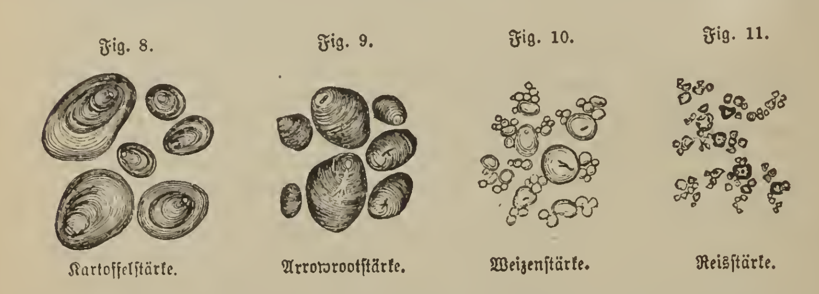


Fig. 8. Kartoffelstärke. Fig. 9. Arrowrootstärke. Fig. 10. Weizenstärke. Fig. 11. Reisstärke.

Kohlensäure zerfällt. Eine solche Gärung kommt mit Hilfe eines Fermentes, Diastase genannt, beim Keimen der Kartoffel und des Getreides, sowie im tierischen und menschlichen Körper durch den Mund- und Bauchspeichel zustande. Im menschlichen Körper wird das Stärkemehl durch das Ferment (sog. Ptyalin) des Mund- und Bauchspeichels in Dextrin und Traubenzucker verwandelt. In der Pflanze, welche sich ihre Stärke aus der aufgenommenen Kohlensäure bildet, dient diese Substanz zur Erzeugung der übrigen stickstofffreien Materien, wie der Cellulose, des Gummis, Zuckers, der Gallerte und des Oeles.

3) **Gummi** und 4) **Pflanzenschleim** (Bassorin), $C_6H_{10}O_5$, sind zwei Pflanzenstoffe, welche in ihrer Zusammensetzung der Stärke völlig gleichen und wie diese von uns mit vielen pflanzlichen Nahrungsmitteln genossen werden. Gummi kommt als arabisches Gummi (Arabin) und Kirschharz (Cerasin) am häufigsten vor; das erstere löst sich im Wasser, das letztere quillt darin nur auf. Der Pflanzenschleim bildet den Uebergang von dem Gummi zur Stärke; er findet sich besonders im Leinsamen, in der Salep- und Eibischwurzel, in der Carraghenflechte, im Tragantgummi und in den Quittenkernen.

5) Das **Glykogen** oder **Amyloid**, $C_6H_{10}O_5$, eine zwischen Stärke und Dextrin stehende Substanz, findet sich in der Leber der Säugetiere, im Eidotter und in den Muskeln; es wandelt sich wahrscheinlich im Organismus in Zucker um.

6) Der **Zucker** ist ein im Pflanzenreiche außerordentlich verbreiteter Stoff, denn die meisten Früchte, viele Wurzeln und Stengel enthalten Zucker. Es gibt verschiedene Zuckerarten: eigentliche Zuckerarten (Rohrzucker, Traubenzucker, Schleimzucker und Milchzucker) und zuckerähnliche Stoffe. Alle Zuckerarten stimmen darin miteinander überein, daß sie einen süßen Geschmack haben, der Stärke ähnlich nur aus Kohlenstoff, Wasserstoff und Sauerstoff zusammengesetzt und leicht löslich sind. Die eigentlichen Zuckerarten gehen, wenn eine Lösung davon mit Hefe (Hefepilzen) versetzt wird, in die sog. geistige oder weinige Gärung über und liefern dann Alkohol, während die zuckerähnlichen Stoffe dies nicht thun. Im menschlichen Körper wird der mit der Nahrung aufgenommene, sowie der aus der genossenen Stärke gebildete Zucker zum Teil bereits im Darme in Milch- und Buttersäure umgewandelt, zum Teil wird er in das Blut aufgenommen, dort zu Kohlensäure und Wasser oxydiert, wobei Wärme entwickelt

wird und sodann durch Haut und Lungen aus dem Blute wieder entfernt. — Der Rohrzucker (Saccharose), $C_{12}H_{22}O_{11}$, findet sich hauptsächlich im Safte des Zuckerrohrs, der Zucker- oder Runkelrüben, in den Stengeln des Mais, in der Zuckerhirse, in den Kürbissen, Melonen, Mohrrüben und vielen Palmen, in der Birke u. s. w. Er ist von sehr süßem Geschmack und bildet entweder große weiße, gelbe oder braune Krystalle (Kandiszucker) oder eine Verbindung kleiner, harter, körniger Krystalle (weißer Zucker oder Hutzucker). Ein Teil des Rohrzuckers verwandelt sich beim Abdampfen in eine nicht krystallisierbare braune Zuckerart, in sog. Fruchtzucker, der von dem krystallisierten Zucker abgeschieden wird und als Sirup oder Melasse allgemein bekannt ist. — Der Traubenzucker (Dextrose, Glykose, Krümelzucker), $C_6H_{12}O_6 + H_2O$, ist ein Bestandteil der meisten Obstsorten, besonders der Weintrauben und Aepfel; er entsteht ferner aus Rohrzucker, Stärke, Gummi und Pflanzenfaser durch Einwirkung verdünnter Säuren und wird deshalb auch Stärkezucker (Kartoffelzucker) genannt; auch findet er sich im Honig und in den Säften des tierischen Körpers. Der Traubenzucker geht sehr leicht in weinige Gärung über und läßt sich auch aus der Stärke (durch Diastase, Speichel, Schwefelsäure) erzeugen. — Schleimzucker (Levulose oder Fruchtzucker), $C_6H_{12}O_6$, nennt man die unkrystallisierbaren Zuckerarten, welche im Sirup, Honig und süßen Früchten neben Traubenzucker enthalten sind. — Milchzucker, $C_{12}H_{22}O_{11}$, ist ein wichtiger Bestandteil der Säugetier- und Menschenmilch; er schmeckt weniger süß wie die übrigen Zuckerarten und ist in kaltem Wasser schwerer löslich als Rohr- und Traubenzucker. Der Milchzucker kann nicht in die geistige, wohl aber in die Milchsäure- und Buttersäuregärung übergehen. Im Darme verwandelt sich der Milchzucker durch den Bauchspeichel sehr bald in Traubenzucker. — Zu den zuckerähnlichen Stoffen gehören das als mildes Abführmittel dienende Mannit, Manna- oder Pilzzucker (im Safte der Mannaesche, in vielen Pilzen und Algen), der Inosit oder Muskelzucker (im Muskelfleisch, im Gehirn, in der Lunge, Leber, Milz, in den Nieren), das Glycirrhizin (der süße Stoff des Süßholzes, aus welchem der Lakritzen gewonnen wird) u. a.

b) Pektin- oder Gallertkörper

Das **Pektin** oder die **Pflanzengallerte**, $C_4H_6O_4$, findet sich in den reifenden Früchten und fleischigen Wurzeln, ist nicht krystallisierbar, geschmack- und geruchlos und entsteht unter der Einwirkung eines Fermentes, der sog. Pektase, aus der in Wasser und Alkohol unlöslichen Pektose, welche, mit Cellulose gemengt, im Fleische der Früchte und Wurzeln sich findet. Der Uebergang der natürlichen Frucht- und Wurzelsäfte (Aepfel, Birnen, Quitten, Johannisbeeren, Himbeeren, Möhren, Rüben u. s. w.) in Gallerte beruht darauf, daß ihr Pektin in zwei Säuren (Pektosinsäure und Pektin- oder Gallertsäure) umgewandelt wird. Der Wert der Pektinkörper für die Ernährung ist noch nicht sicher festgestellt.

c) Fette.

Die **Fette**, sehr kohlenstoff- und wasserstoffreiche, aber sauerstoffarme Substanzen, finden sich sowohl im Pflanzenreiche, besonders in den Pflanzensamen, wie im Tier- und Menschenkörper, wo sie in allen Geweben und Flüssigkeiten anzutreffen sind. Im menschlichen (tierischen) Körper ist ihre Bedeutung eine ebenso hervorragende wie mannigfaltige. Bei der Verbrennung der fettigen Nahrungsmittel, die wir in Form von Fleischfett (Talg und Schmalz), Butter, Eidotter, Oelen u. s. w. genießen, wird eine Menge von Wärme frei, weshalb

die Fette eine Hauptquelle der tierischen Wärme sind; auch stehen sie zur Zellenbildung in naher Beziehung. Als schlechte Wärmeleiter wirken die Fette der Wärmeausstrahlung des Körpers entgegen, während sie als Polster, Druckverteiler und Ausfüllungsmasse dem Körper mechanischen Nutzen gewähren. Die Verwendung der Fette als Leuchtmaterial und Schmiermittel, zur Herstellung von Seife, Pflastern, Firnissen und Oelfarben ist bekannt. Die Fette schmelzen unter 100 ° C. und krystallisieren in der Kälte zuweilen. Sie sind leichter als das Wasser (schwimmen auf demselben), machen Papier und Leinenzeug durchscheinend (Fettflecke), lösen sich nicht im Wasser, wohl aber in Benzin (Fleckenwasser), Aether und kochendem Alkohol auf, lassen sich durch schleimige Flüssigkeiten in den Zustand feinster Verteilung (sog. Emulsion) überführen und werden von porösen Körpern, Thon- und Walkererde begierig aufgesaugt (Einthonen der Fettflecken). Im reinen und frischen Zustande sind sie fast ohne Geruch und Geschmack; an der Luft erleiden sie eine Veränderung, die als Ranzigwerden bekannt ist Beim Erhitzen verflüchtigen sich die Fette meist unter Zersetzung; beim Verbrennen derselben erzeugt sich schweres Kohlenwasserstoff- oder Leuchtgas (s. S 40). Die Fette sind bei gewöhnlicher Temperatur entweder fest (Rinds-, Hammeltalg u. s. w.), halbfest oder salbenartig (Butter, Menschenfett, Schweineschmalz, Gänsefett u. a.) oder flüssig (Oele). Man teilt daher die Fette ein in flüssige Fette oder fette Oele und in feste Fette Alle Fettarten sind Gemenge von Verbindungen verschiedener Fettsäuren mit einem eigentümlichen Körper, dem Glycerin, welches zu der Gruppe der Alkohole gehört.

Die drei wichtigsten Fettsäuren, welche die am häufigsten vorkommenden Fettarten bilden helfen, sind: die Palmitinsäure, die Stearinsäure, die Oel- oder Oleinsäure; ihre Verbindungen mit Glycerin, die sog. Glyceride, heißen: Palmitin, Stearin und Olein. In den flüssigen Fetten und Oelen herrscht das Olein, in den festen Fetten das Palmitin und Stearin vor; je mehr Stearin vorhanden ist desto härter ist das Fett. Die salben- oder butterartigen Fette enthalten vorzugsweise Olein und Palmitin. Die fetten Oele finden sich besonders in Pflanzensamen (Rübsen, Raps, Hanf, Mohn), in Fruchtkernen (Pflaumen-, Kirsch-, Aepfel- und Mandelkernen, Nüssen und Bucheckern) und in manchen Früchten (besonders Oliven). Sie werden eingeteilt in austrocknende oder Firnisöle und in nicht trocknende oder schmierige Oele. Die ersteren trocknen, in dünnen Lagen der Luft ausgesetzt, zu einer durchscheinenden Masse ein und werden deshalb besonders zu Firnissen und Oelfarben verwendet. Hierher gehören: das Lein-, Mohn-, Hanf-, Croton- und Ricinusöl. Zu den nicht trocknenden oder schmierigen Oelen zählen das Oliven-, Mandel- und Rapsöl, der Fisch- und Leberthran, die als Nahrungsmittel, Leuchtmaterial, Schmiermaterial und Arzneimittel Verwendung finden. — Alle Fettarten werden durch die Einwirkung der ätzenden Alkalien oder starker organischer Basen zersetzt, indem sich die Säure mit der Base verbindet und sich das Glycerin unter Wasseraufnahme ausscheidet. Die neu entstandene Verbindung nennt man Seife. Die als Reinigungsmittel bekannte Seife besteht entweder aus Oelsäure und Kali, d. i. die salbenartige, weiche Schmier- oder Kaliseife oder sie besteht aus Stearinsäure und Natron, d. i. die feste Natronseife. Die Wirkung der Seife beim Waschen beruht auf der Zersetzung der fettsauren Salze mit Wasser, indem das freiwerdende Kali oder Natron auf viele Stoffe lösend einwirkt und das saure fettsaure Salz Fette aufzunehmen vermag. Wird Natronseife in kalkhaltiges (sog. hartes) Wasser gebracht, so bildet die Stearinsäure mit dem Kalke Kalkseife, die im Wasser unlöslich ist und in weißen Flocken gerinnt. Solches Wasser ist zum Waschen nicht tauglich, kann aber durch Zusatz von Soda (deren Kohlensäure den Kalk löst) brauchbar gemacht werden. — Im menschlichen Körper wird das mit der Nahrung eingeführte Fett durch die Galle und den Bauch-

speichel in feinste Tröpfchen verwandelt, so daß sie zu einer mandelmilchähnlichen Flüssigkeit (Emulsion) werden, die in das Blut aufgenommen werden kann. Ein Teil der Fette wird aber durch den Bauchspeichel verseift.

Die **Wachsarten** sind den Fetten verwandte Körper. Sie unterscheiden sich von diesen durch ihre Unlöslichkeit in kaltem Alkohol und durch ihre Sprödigkeit. Das Bienenwachs wird von den Bienen durch Umbildung zuckerhaltiger Substanzen, besonders des Honigs, bereitet; das Pflanzenwachs kommt im Blütenstaube und an der Oberfläche der meisten Pflanzen vor und bedingt den reifähnlichen Ueberzug mancher Früchte (Pflaumen u. a.).

Das **Glycerin** oder **Oelsüß**, $C_3H_8O_3$, gehört zu einer Reihe organischer Verbindungen, welche man wegen der großen Uebereinstimmung, die sie in ihrer chemischen Zusammensetzung sowie in ihren Eigenschaften mit dem wasserfreien Weingeist oder Alkohol zeigen, Alkohole genannt hat. Es stellt eine dickliche, geruch- und farblose Flüssigkeit von süßem Geschmack dar, die sich in der Menge von 8—9 % in den Fetten findet und auch in geringer Menge bei der geistigen Gärung entsteht. Es löst sich im Wasser und Alkohol, ist an der Luft und in der Kälte in hohem Grade unveränderlich, besitzt eine große Widerstandsfähigkeit gegen Fermente und dient als Schmier- und Konserviermittel, sowie als Zusatz zu Seifen und anderen Stoffen, um dieselben vor Austrocknung zu schützen. Durch Behandlung mit Salpeter- und Schwefelsäure wird das Glycerin in Nitroglycerin (Sprengöl oder Knallglycerin) übergeführt, welches beim Erhitzen und durch Schlag sehr heftig explodiert. Durch Vermischung des Nitroglycerins mit Kieselerde entsteht das bekannte furchtbare Sprengmittel Dynamit.

d) Stickstofffreie organische Säuren.

Die stickstofffreien organischen Säuren finden sich fertig gebildet in den Säften verschiedener Pflanzenteile, besonders der Früchte, und verleihen denselben einen angenehm säuerlichen Geschmack. Im lebenden tierischen Körper kommen nur wenige fertig gebildet vor, die meisten sind Produkte der Zersetzung.

1) Die **eigentlichen** (nicht flüchtigen) **Fettsäuren**, welche mit Glycerin die wichtigsten Fette bilden und bereits bei den Fetten (s. S. 46) besprochen wurden. a) Die Palmitin- oder Margarinsäure, $C_{16}H_{32}O_2$ ist im Walrat, im Palmöl, im Menschen- und Hammelfett, in den meisten Fetten und Oelen des Pflanzenreichs und im japanischen Wachs enthalten; sie ist unlöslich in Wasser, löslich in Aether und kochendem Alkohol und schmilzt bei 62 ° C. — b) Die Stearin- oder Talgsäure, $C_{18}H_{36}O_2$, findet sich im Talg und anderen festen Fetten, ist gleichfalls unlöslich in Wasser, löslich in Aether und kochendem Alkohol und schmilzt bei 69 ° C. — c) Die Oel- oder Oleinsäure, $C_{18}H_{34}O_2$, kommt in allen Fetten, besonders in den Oelen, vor und ist ein geruch-, geschmack- und farbloses Oel, welches sich leicht in Aether und Alkohol löst und bei 4 ° C. zu einer weißen, krystallinischen Masse erstarrt.

2) **Flüchtige Fettsäuren.** Hierher gehören: a) Die Buttersäure, $C_4H_8O_2$, findet sich mit Glycerin verbunden in dem Butyrin der Butter, frei oder mit Basen verbunden im Harne, sauren Schweiß, Magensaft, Muskelsaft der Menschen und Tiere und im Johannisbrot. Sie entsteht bei der Gärung und Fäulnis gewisser stickstoffhaltiger und stickstofffreier Substanzen (Zucker, Stärke, Milchsäure, Faser- und Käsestoff) und findet sich z. B. in den sauren Gurken, im Sauerkraut und Käse. — b) Die Baldrian- oder Valeriansäure, $C_5H_{10}O_2$, findet sich fertig in der Wurzel des Baldrians sowie im Thrane und bildet sich bei der Fäulnis eiweißartiger Stoffe (daher im Käse vorhanden). — c) Capronsäure, $C_6H_{12}O_2$, in der Butter, im Kokosnußöl, im Thrane und Käse. —

d) Caprylsäure, $C_7H_{16}O_2$, und e) Caprinsäure, $C_{10}H_{20}O_2$, finden sich in denselben Fettsubstanzen wie die Capronsäure. — f) Die Essigsäure, $C_2H_4O_2$, ist eine farblose, stechend sauer schmeckende und riechende Flüssigkeit, welche aus der Luft begierig Wasser anzieht und sich mit demselben in allen Verhältnissen verbindet; sie bildet sich durch Destillation organischer, stickstofffreier Substanzen, wie des Holzes (Holzessig), hauptsächlich aber durch Oxydation des Alkohols, unter Mitwirkung eines sog. Fermentes, des Essigpilzes (s. S. 57). Die Essigsäure verbindet sich leicht mit Basen und bildet Salze, unter denen das essigsaure Bleioxyd (der Bleizucker) und das essigsaure Kupferoxyd (der Grünspan) ihrer Giftigkeit wegen bekannt sind. — Essig ist mit Wasser verdünnte Essigsäure.

Ferner zählen hierher das Chloralhydrat, $C_2HCl_3O.H_2O$, ein bekanntes Betäubungsmittel, welches durch Einwirkung des Chlors auf Alkohol, Stärkemehl oder Zucker entsteht, und das Chloroform, $CHCl_3$, eine farblose, angenehm ätherisch-süßlich riechende Flüssigkeit, welche durch Destillation von Chlorkalk mit Wasser und Alkohol dargestellt wird und als wichtiges Betäubungsmittel in der Chirurgie vielfache Anwendung findet.

3) **Milchsäure**, $C_3H_6O_3$. Man unterscheidet die Gärungsmilchsäure und die Fleischmilchsäure. Die Gärungsmilchsäure ist ein Zersetzungsprodukt der Kohlenhydrate, namentlich von Stärke und Zucker; sie findet sich im Magensaft und anderen Körperflüssigkeiten, in saurer Milch, in dem Safte des Sauerkrauts und in den sauren Gurken. Die Fleischmilchsäure ist ein Stoffwechselprodukt des Muskelgewebes; sie kommt im Muskelsafte des Menschen, der Säugetiere und einiger Fische vor.

4) **Weinsäuren.** a) Die Weinsäure oder Weinsteinsäure, $C_4H_6O_6$, findet sich in den Trauben und in mehreren anderen Früchten. In den Fässern, in welchen Wein vergärt, setzt sich der rohe Weinstein, das saure weinsaure Kali, ab, aus welchem der gereinigte Weinstein, der Weinsteinrahm (Cremor tartari) bereitet wird. Aus dem letzteren läßt sich die starksauer schmeckende Weinsäure abscheiden. — b) Die Traubensäure, $C_4H_6O_6$, findet sich im Traubensafte und ist nur wenig von der Weinsäure unterschieden. — c) Die Citronensäure, $C_6H_8O_7$, neben anderen organischen Säuren in vielen sauren Pflanzensäften, z. B. in dem Safte der Citronen, Johannisbeeren, Heidelbeeren u. a. — d) Die Aepfel- oder Vogelbeersäure, $C_4H_6O_5$, eine der verbreitetsten organischen Säuren, findet sich besonders im Safte der sauren Aepfel, der Berberitzen und Vogelbeeren.

5) **Gerbsäuren.** In vielen Pflanzenteilen (Eichenrinde, Schalen der Obstfrüchte, Thee, Kaffeebohnen 2c.) kommt ein saurer Stoff vor, der einen zusammenziehenden (adstringierenden) Geschmack und die Eigenschaft besitzt, die tierische Haut in Leder zu verwandeln, zu gerben; man hat ihn daher Gerbstoff, Tannin oder Gerbsäure genannt. Die Gerbsäure dient zur Darstellung der Tinte und zum Schwarz-, Grau- und Violettfärben (sie bildet nämlich mit den Eisensalzen eine tiefviolettblaue bis schwarze Verbindung) und wird in der Medizin als zusammenziehendes und blutstillendes Mittel, sowie als Gegengift der giftigen Alkaloide, welche sie aus ihren Lösungen fällt, verwendet. Am reichlichsten kommt die Gerbsäure in den Galläpfeln (den bekannten Auswüchsen, die durch den Stich der Gallwespe in die Blattstiele entstehen) als Galläpfelgerbsäure, $C_{14}H_{10}O_9$, vor.

6) **Antiseptische (fäulniswidrige) Säuren.** Stoffe, welche die Zersetzungsprozesse (Fäulnis und Gärung) organischer Körper hindern, nennt man fäulniswidrige Mittel oder Antiseptika, und falls sie die Produkte der bereits eingetretenen Fäulnis unschädlich machen, Desinfektionsmittel. Sie wirken giftig auf diejenigen mikroskopischen Tier- und Pflanzenwesen, welche

Gärung und Fäulnis im toten und Krankheiten im lebenden Körper erregen. Unter den organischen Säuren wirken antiseptisch: die Karbolsäure, die Salicylsäure und die Benzoesäure.

a) Die Karbolsäure (Phenylsäure oder Phenol), C_6H_6O, bildet sich bei der trockenen Destillation organischer Stoffe und ist daher auch ein Bestandteil des Steinkohlenteers, aus dem sie im großen dargestellt wird. Sie krystallisiert in langen farblosen Nadeln, die an der Luft in eine ölartige Flüssigkeit zerfließen; sie besitzt einen brennenden Geschmack und einen starken Rauchgeruch, löst sich schwer in Wasser, dagegen leicht in Alkohol und Aether. Die Lösung fällt Leim und wirkt gerinnend auf die Eiweißstoffe. Für Pflanzen und Tiere ist die Karbolsäure ein heftiges Gift, wirkt aber in hohem Grade fäulniswidrig und findet deshalb als vortreffliches Desinfektionsmittel sowie in der Chirurgie als antiseptisches Verbandmittel vielfache Anwendung. — b) Die Salicylsäure, $C_7H_6O_3$, ist eine in farblosen, durchsichtigen Nadeln krystallisierende, bei 156° C. schmelzende, geruchlose Säure, welche in den Blüten der Spiräen vorkommt und künstlich im großen durch Eindampfen von Karbolsäure mit Aetznatron und nachfolgendes Behandeln mit Kohlensäure dargestellt wird. Die Salicylsäure wirkt gleichfalls stark fäulniswidrig, ist der Gesundheit in kleinen Mengen nicht nachteilig und wird zur Konservierung von Getränken und Nahrungsmitteln, sowie als antiseptisches und antipyretisches (fieberwidriges) Heilmittel verwandt. — c) Die Benzoesäure, $C_7H_6O_2$, findet sich im Benzoeharz, Styrax und anderen Harzen und Balsamen, bildet farb- und geruchlose, schwach sauer schmeckende Nadeln und wirkt ebenfalls fäulniswidrig. Innerlich eingenommen, wird sie durch den Harn als Hippursäure ausgeschieden.

Aehnlich wie die genannten antiseptischen Säuren wirkt ein im Arom eines bekannten Küchenkrautes, des Thymians, enthaltener wohlriechender Stoff, das Thymol oder der Thymiankampfer, $C_{10}H_{14}O$, und wird deshalb zu Mund- und Verbandwässern benutzt. Auch das bei Einwirkung von Jod und Kalilauge auf organische Substanzen entstehende Jodoform, CHJ_3, besitzt hervorragende antiseptische Eigenschaften. Unter den unorganischen Säuren wirkt besonders die Borsäure, H_3BO_3, stark antiseptisch und wird deshalb vielfach zur Konservierung der Nahrungsmittel benutzt

---

Stickstoffhaltige organische Verbindungen.

a) Eiweißstoffe, Albuminate.

Die Eiweißkörper (auch Proteinstoffe genannt) gehören zu den höchst zusammengesetzten organischen Verbindungen. Sie bestehen aus den Elementen Kohlenstoff (50—55%), Wasserstoff (gegen 7%), Sauerstoff (23—24%), Stickstoff (15—18%) und Schwefel (0,4—1,5%); manche enthalten auch noch Phosphor und Eisen. Die eiweißartigen Stoffe finden sich sowohl im Pflanzenreiche, wie im Tierreiche teils gelöst, teils in den verschiedensten Graden der Quellung, festweich und organisiert als Bestandteil der Gewebe. Während aber im Pflanzenkörper die Kohlenhydrate an Masse vorherrschen, bilden im Tierkörper die Eiweißstoffe die vorherrschenden Bestandteile, weshalb sie auch Blut- oder Gewebsbildner genannt werden. Für jede Eiweißverbindung der Pflanzenwelt ist auch eine entsprechende des Tierreichs vorhanden und es steht fest, daß die Pflanzen alle diese Stoffe aus Ammoniak und salpetersauren Salzen bereiten,

während die Tiere und Menschen ihre Eiweißstoffe nur aus pflanzlichem und tierischem Eiweiß (welches als Nahrungsmittel aufgenommen und durch die Verdauung zur Aufnahme in das Blut geschickt gemacht wird) zu bilden vermögen. Alles tierische Eiweiß stammt somit in letzter Instanz von pflanzlichen Eiweißsubstanzen ab. Alle Eiweißkörper stimmen miteinander darin überein, daß sie nicht krystallisierbar sind, sowie durch Hitze (Kochen), Mineralsäuren und anhaltende Einwirkung des Alkohols in eine unlösliche Modifikation übergeführt (koaguliert) werden. Der saure Magensaft veranlaßt in der Wärme ihre langsame Auflösung. Alle eiweißartigen Körper gehen leicht in Fäulnis und Verwesung über, wobei sie sich schließlich in Kohlensäure, Wasser, Ammoniak und einige Salze auflösen. Im tierischen und menschlichen Körper finden sich verschiedene Eiweißstoffe:

1) Das **Eiweiß**, der **Eiweißstoff** oder das **Albumin** findet sich in aufgelöstem Zustande in großer Menge im Blute, im Speisesaft und der Lymphe, im Safte des Fleisches und des Bindegewebes, in dem Weißen des Vogeleies und in größerer oder geringerer Menge in allen Pflanzensäften. Es gerinnt in der Siedehitze als weiße flockige Masse (geronnenes Eiweiß), die nun im Wasser nicht mehr löslich ist. Beim Gerinnen hüllt es andere Stoffe, die in jenen Flüssigkeiten enthalten sind, ein und entzieht sie denselben, weshalb alle eiweißhaltigen Stoffe zum Klären trüber Flüssigkeiten dienen.

2) Der **Faserstoff** oder das **Fibrin** ist eine aus dem Blute und anderen tierischen Flüssigkeiten sich in Gestalt eines weißlichen, aus mikroskopischen Fasern bestehenden Gerinnsels ausscheidende Eiweißsubstanz, welche nicht fertig gebildet im Blute vorhanden ist, sondern erst durch die gegenseitige Einwirkung zweier gelöster Eiweißkörper, der sog. fibrinoplastischen und fibrinogenen Substanz, entsteht. Durch Erhitzen gerinnt der Faserstoff. — Der Pflanzenfaserstoff, das Pflanzenfibrin, bildet in Verbindung mit Pflanzenleim (Kleber) einen Hauptbestandteil aller Getreidesamen.

3) Der **Käsestoff** oder das Kasein, ein Kalialbuminat, d. i. die Verbindung eines Eiweißkörpers mit Kali, findet sich hauptsächlich in der Milch und zwar im aufgelösten Zustande, wird aber aus dieser beim Sauerwerden als feste Substanz ausgeschieden. Der Käsestoff ist im Wasser unlöslich; seine Löslichkeit in der Milch ist nur durch die Gegenwart von Kali bedingt. Vom Eiweiß unterscheidet sich der Käsestoff dadurch, daß er durch die Siedehitze nicht plötzlich wie das Eiweiß, sondern allmählich zum Gerinnen gebracht wird (auf der kochenden Milch ein Häutchen bildend). Augenblicklich gerinnt jedoch der Käsestoff, wenn man der erwärmten Milch einige Tropfen Säure oder etwas Labmagen zusetzt. — Der **Pflanzenkäsestoff**, das Pflanzenkasein, Legumin, welches dem Käsestoff der Milch entspricht, findet sich in den Hülsenfrüchten. Wie der tierische Käsestoff wird auch das Legumin durch Säuren zum Gerinnen gebracht.

4) Das Myosin (Muskelfibrin), der Hauptbestandteil der Muskeln, ist diejenige Substanz, durch deren Gerinnung in den Muskelfasern die Totenstarre erzeugt wird. — 5) Das Syntonin der Muskeln, ein Säurealbuminat, d. i. die Verbindung einer Säure mit Eiweiß.

6) Globulin, 7) Paraglobulin und 8) Krystallin sind wenig voneinander verschiedene Eiweißkörper. Sie finden sich im Blute, Speisesaft, Eiter und in der Krystallinse des Auges (Krystallin).

b) Körper, die noch höher zusammengesetzt sind als die Eiweißstoffe.

Sie sind krystallisierbar und liefern bei ihrer Zersetzung Eiweißkörper.

1) Das **Hämoglobin** (Hämoglobulin, Blutfarbstoff), der Hauptbestandteil der roten Blutkörperchen, welcher je nach den verschiedenen Blutarten verschieden

krystallisiert. Es besteht aus einem den Globulinen nahestehenden Eiweißkörper und einem eisenhaltigen Farbstoff, dem Hämatin.

2) Das **Vitellin**, ein phosphorhaltiger organischer Körper von höchster Zusammensetzung, welcher sich im Eidotter findet. Bei seiner Zersetzung bildet es Lecithin und Eiweiß. Das erstere findet sich in der Gehirn- und Nervensubstanz, im Blut u. s. w. und bildet bei seiner Zersetzung Neurin.

c) Albuminoide.

Bei der rückschreitenden Umwandlung, welche die Eiweißkörper im Organismus erleiden, bildet sich eine Gruppe von organischen Verbindungen, die den Eiweißsubstanzen in chemischer Beziehung noch nahe stehen und bei ihrer Zersetzung dieselben Produkte wie die Eiweißstoffe liefern.

1) Der **Schleimstoff** oder das **Mucin**, findet sich in den Absonderungen der Schleimhäute und verleiht den Flüssigkeiten, in denen er auch nur in geringer Menge aufgelöst ist, eine zähe, klebrige und fadenziehende Konsistenz.

2) Der **Hornstoff** oder das **Keratin**. Aus ihm bestehen die Horngewebe (Hornschicht der Oberhaut, Nägel, Haare, Hörner, Federn).

3) Die **leimgebende Substanz** oder das **Kollagen**, enthält kleine Mengen Schwefel. Sie wird durch Kochen mit Wasser in Leim, Glutin oder Knochenleim verwandelt, der sich in kochendem Wasser schleimig löst, in kaltem aber zu einer Gallerte erstarrt. Man erhält ihn aus Knochen, Sehnen, Häuten und Bindegeweben durch längeres Kochen mit Wasser. Der reinste Leim wird durch das Auflösen der inneren Haut der Schwimmblase der Hausen oder Störe gewonnen und im getrockneten Zustand Hausenblase genannt.

4) Die **chondrigene Substanz** schließt sich an die leimgebende an und wird gleichfalls beim Kochen mit Wasser in Leim verwandelt, der beim Erkalten gallertartig gerinnt. Dieser Leim wird Knorpelleim, Chondrin, genannt, weil er hauptsächlich durch Kochen der Knorpel gewonnen wird.

d) Organische Basen oder Alkaloide.

Von einzelnen Pflanzen, wie Schierling, Chinarinde, Mohn u. a. ist es längst bekannt, daß sie sehr heftige Wirkungen auf den tierischen Körper ausüben. Den Chemikern ist es gelungen, die wirksamen Bestandteile derartiger Pflanzen auszuziehen und nachzuweisen, daß diese Stoffe sich wie Basen verhalten und namentlich den Alkalien entsprechen, weshalb man sie auch Alkaloide nannte. Ihre Lösungen reagieren wie die der unorganischen Basen alkalisch und bläuen gerötetes Lackmuspapier und wie diese bilden sie mit Säuren Salze. Die Alkaloide sind farb- und geruchlos und haben meist einen auffallend bitteren Geschmack. Im Wasser sind sie schwer löslich, leicht löslich aber im Alkohol; aus ihren Lösungen werden sie durch Gerbsäure gefällt. Sämtliche organischen Basen bestehen aus Kohlenstoff, Wasserstoff und Stickstoff, die nicht flüchtigen außerdem auch noch aus Sauerstoff. Die verschiedenen organischen Basen üben einen größeren oder geringeren Einfluß auf das Nervensystem, die Muskeln und die Blutcirkulation aus. Während die in der Fleischbrühe, im Kaffee, Thee und der Schokolade enthaltenen Alkaloide bei mäßigem Gebrauche dieser Genußmittel unschädliche Erregungsmittel sind, wirken andere Alkaloide tödlich. Einige Alkaloide (Chinin, Morphin, Strychnin u. s. w.) dienen als wirksame Heilmittel. Hier sollen nur diejenigen Alkaloide kurz besprochen werden, welche für den Menschen größere Wichtigkeit besitzen, sei es als Arznei, oder als Bestandteile wichtiger Genuß- und Nahrungsmittel oder als Zersetzungsprodukte des eigenen Körpers.

I. Pflanzliche Alkaloide oder Pflanzenbasen.

1) **Chinin**, $C_{20}H_{24}N_2O_2$, und Cinchonin, $C_{20}H_{24}N_2O$, finden sich an Chinasäure gebunden in den Chinarinden, welche bis zu 3 % Chinin enthalten. Das Chinin bildet farb- und geruchlose, intensiv bitter schmeckende Nadeln und dient als fieberwidriges Heilmittel, namentlich gegen Wechselfieber, sowie als stärkende, Appetit und Verdauung anregende Arznei.

2) **Morphin** oder **Morphium**, $C_{17}H_{19}NO_3$, das wichtigste Alkaloid des Opiums, ist in kleineren Gaben eines der wirksamsten (krampf- und schmerzstillenden) Arzneimittel, in größerer Dosis wirkt es giftig. Das Opium, der eingetrocknete Milchsaft der noch grünen Mohnköpfe (Papaver somniferum), ist eine harte, schmutzigbraune Masse von betäubendem Geruche und anhaltend bitterem Geschmacke, die aus dem Orient, der Türkei und Aegypten in den Handel kommt. Es finden sich im Opium 13 Alkaloide, aber nur Morphium (10 %) und Narkotin in größerer Menge.

3) **Kokain**, $C_{17}H_{21}NO_4$, das Alkaloid der Kokablätter (von Erythroxylon Coca, einem in Peru und Bolivia heimischen Strauche), wirkt innerlich eingenommen narkotisch wie Morphium, äußerlich angewandt schmerzstillend und anästhesierend.

4) **Kaffein, Thein**, $C_8H_{10}N_4O_2$, ist eine sehr schwache Base, welche sich in den Kaffeebohnen, dem chinesischen Thee, dem Paraguay- oder Matéthee und der Guarana, einem südamerikanischen Heilmittel, findet. Ein nahverwandter Körper, das **Theobromin**, $C_7H_8N_4O_2$, kommt in den Kakaobohnen vor. Beide erhöhen die Thätigkeit des Herzens und des Centralnervensystems.

5) Das **Nikotin**, $C_{10}H_{14}N_2$, eine flüchtige Base, welche sich in den Blättern des Tabaks findet, ist ein farbloses Oel von betäubendem Tabaksgeruch. Ordinärer Tabak enthält davon 7—8, Habanatabak durchschnittlich 2 %. Nikotin ist eines der heftigsten Gifte.

6) Das giftige Solanin, $C_{43}H_{71}NO_{16}$, findet sich in verschiedenen Nachtschattengewächsen, besonders in den Keimen der Kartoffeln. — 7) Das sehr giftige Koniin, $C_8H_{15}N$, im Schierling, der mitunter mit Petersilie verwechselt wird. — 8) Das Strychnin, $C_{21}H_{22}N_2O_2$, in den Samen der Strychnosarten (Krähenaugen und Ignatiusbohnen), im Pfeilgifte. Es gehört zu den tödlichsten Giften.

II. Tierische Alkaloide.

1) **Harnstoff**, CH_4N_2O, der Hauptbestandteil im Harne aller Säugetiere, der Vögel und Reptilien, ist ein Zersetzungsprodukt des tierischen Stoffwechsels. Die Hauptmasse des durch die Lebensthätigkeit abgenutzten Stickstoffs verläßt den Körper in der Form des Harnstoffs im Harn. Er bildet farb- und geruchlose, salpeterähnliche Krystalle und zerfällt leicht in Wasser, Kohlensäure und Ammoniak.

2) Das **Kreatin** und **Kreatinin** (Fleischstoff). Das Kreatin, $C_4H_2N_3O_2$, eine schwache Base, ist im Muskelfleisch, Gehirn, Blut, Harn ꝛc. enthalten und entsteht, wie der Harnstoff, durch die Abnutzung (Verbrennung, Oxydation) der stickstoffhaltigen (eiweißhaltigen) Körperbestandteile. Das Kreatinin, $C_4H_2N_3O$, ist eine kräftige, krystallisierbare Base, welche in reichlicher Menge im Harn, in geringerer Menge auch im Fleische vorkommt. An der nervenbelebenden Wirkung der Fleischbrühe beteiligen sich (neben Milchsäure, phosphorsaurem Kali ꝛc.) das Kreatin und Kreatinin, sowie zwei andere organische Basen, das Karnin und und Hypoxanthin. In mäßigen Mengen üben diese Stoffe eine nervenbelebende Wirkung aus; in größeren Mengen setzen sie aber die Nervenerregbarkeit herab und wirken ermüdend; übermäßig große Gaben wirken wie Gifte.

e) Stickstoffhaltige organische Säuren.

1) Die Harnsäure, $C_5H_4N_4O_3$, ein Bestandteil des Harns, ist wie der Harnstoff ein Zersetzungsprodukt der stickstoffhaltigen Gewebe. Sie findet sich in geringen Mengen im Harn des Menschen und der Säugetiere, in größerer Menge in dem Harn der Vögel, Amphibien und Insekten. Außerdem kommt sie vor im Blute der Gichtkranken, in den Gichtknoten und Harnsteinen. — 2) Die Gallensäuren. Die Galle enthält die Natronsalze zweier stickstoffhaltigen Säuren, der schwefelfreien Glykocholsäure, $C_{26}H_{43}NO_7$, und der schwefelhaltigen Taurocholsäure, $C_{26}H_{45}NSO_7$. Sie erteilen der Galle den intensiv bitteren Geschmack.

Organische Farbstoffe oder Chromogene.

1) Das **Chlorophyll** oder **Blattgrün**, der Farbstoff, welcher die grüne Färbung der Pflanzen bedingt, besteht wahrscheinlich aus zwei verschiedenen Farbstoffen, einem blaugrünen (Cyanophyll) und einem gelben (Xanthophyll) und ist stets an das Protoplasma der Pflanzenzelle gebunden. Plasma und Farbstoff zusammen bilden den Chlorophyllkörper; wird der Farbstoff durch Chloroform oder Aether ausgezogen, so bleibt das Protoplasma farblos zurück. Die Chlorophyllkörper, welche in den jungen Pflanzenzellen durch Sonderung des Protoplasmas in farblose und in ergrünende, sich scharf abgrenzende Portionen entstehen, erscheinen bei den Algen als bandförmige, spiralig gewundene oder auch sternartige Gebilde innerhalb der Zellen, bei den meisten übrigen Pflanzen aber als rundliche oder linsenartig abgeplattete Kügelchen (Chlorophyllkörner). In der ursprünglich gleichartigen Masse der Chlorophyllkörper entstehen als Punkte bald Stärkekörner, die sich nach und nach vergrößern und schließlich den Raum des Chlorophyllkornes so ausfüllen, daß die grüne Substanz nur noch einen feinen Ueberzug auf dem Stärkekorn bildet. Früher oder später werden die Chlorophyllkörper wieder aufgelöst. Wenn sich z. B. im Herbst die Blätter unserer Bäume zum Abfallen vorbereiten, so wird aus ihren Zellen die ganze Protoplasmamasse und mit ihr der Chlorophyllkörper aufgelöst und in die überwinternden Teile der Pflanze übergeführt. Das Entstehen und Verschwinden der Chlorophyllkörper und der in ihnen entstehenden Gebilde (Stärkekörner, Oeltröpfchen) hängt hauptsächlich von der Beleuchtung (Licht) und Temperatur ab. Im Finstern wachsende Organe (Kartoffelkeime, Blätter) erzeugen zwar eine Art Chlorophyllkörner, aber diesen fehlt der grüne Farbstoff, weshalb sie gelb erscheinen. Insbesondere für die Stärkebildung ist das Licht ganz unentbehrlich, weshalb im Finstern Stärkebildung nicht eintritt.

Die Fähigkeit des Chlorophyllkörpers, Stärke zu erzeugen, erklärt sich daraus, daß die lebende Pflanze, wie Mensch und Tier, atmosphärische Luft einatmet Unter Mitwirkung des Lichtes zersetzt nun das Chlorophyll die in der Luft enthaltene Kohlensäure in ihre Bestandteile: Kohlenstoff und Sauerstoff, ebenso das von der Pflanzenwurzel aufgenommene Wasser in Wasserstoff und Sauerstoff. Aus diesen Elementen bildet sie Stärke, den Baustoff ihres Leibes, und atmet den überschüssigen Sauerstoff aus. Aller Kohlenstoff der chlorophyllhaltigen Pflanzen stammt somit ausschließlich aus der Atmosphäre. Auf diese Weise verzehrt die Pflanzenwelt die von den Tieren und Menschen ausgeatmete Kohlensäure und führt der Atmosphäre immer wieder von neuem

Sauerstoff und Lebensluft zu. Den chlorophyllfreien Pflanzen, den Pilzen, geht die Fähigkeit ab, aus unorganischem Stoff organische Stoffe zu bilden. Sie wachsen deshalb auf organischen Substanzen (abgefallenen Baumblättern, Dünger, faulenden Stämmen u. dergl.) und gehen nach Verbrauch ihrer Reservestoffe zu Grunde, wenn man sie in einen Boden versetzt, der keine organischen Stoffe enthält. Da nun die Tiere und Menschen so wenig wie die Pilze organischen Stoff zu erzeugen vermögen, so müssen sie ihren Bedarf an organischen Substanzen direkt (Pflanzenfresser) oder indirekt (Fleischfresser) von den Pflanzen beziehen Aus diesem Grunde hat das Blattgrün eine ebenso hervorragende Bedeutung für Mensch und Tier wie für die Pflanzenwelt

2) Das **Hämatin**, der sich von dem Blutfarbstoff, dem Hämoglobin, abspaltende Farbstoff (s. S. 51). Aus Lösungen in starker Essigsäure krystallisiert das Hämatin meist in rhombischen Krystallen, Häminkrystalle, welche zum gerichtlich-chemischen Nachweis des Blutes dienen.

3) Die Gallenfarbstoffe (Bilirubin, Biliverdin, Bilifuscin u. s. w.); 4) die Harnfarbstoffe (Indican und Urohämatin) und 5) das Melanin oder der schwarze eisenhaltige Farbstoff (Pigment), welcher sich in der schwarzen Augenhaut, in der Haut dunkelgefärbter Völker, in den Haaren und in den Lungen findet. Diese Farbstoffe sind meist krystallisierbar und stammen wahrscheinlich sämtlich von dem Hämatin ab

---

Zersetzung organischer Substanzen.

Die organischen Substanzen unterliegen sehr leicht der Zersetzung, die sich aber je nach den Umständen sehr verschieden gestalten kann. Ehe die vollständige Auflösung organischer Substanzen in die Endprodukte der Zersetzung, in Wasser, Kohlensäure, Ammoniak und einige Mineralsalze zustande kommt, können sehr mannigfaltige Zwischenprodukte auftreten, von denen einige nutzbar sind. Solche Substanzen sind z. B. Alkohol (Weingeist), Essig, Kohle, Torf, Dammerde u. a. Die organischen Verbindungen werden durch Gärung (die verschiedenen Gärungen stickstoffloser Substanzen, Fäulnis, Verwesung) oder durch Einwirkung erhöhter Temperatur (Verbrennung, trockene Destillation) oder durch Einwirkung unorganischer Körper zersetzt.

Die Gärung oder Fermentation wird durch sog. Gärungserreger oder Fermente eingeleitet und zwar gehört zu jeder Art von Gärung auch eine bestimmte Art von Fermenten. Die Fermente sind lebende Organismen von unendlicher Kleinheit, die aus nur einer oder wenigen Zellen bestehen; ihre überall in der Luft schwebenden Keime machen einen Teil der Sonnenstäubchen aus, welche man wahrnimmt, wenn man einige Sonnenstrahlen in ein dunkles Zimmer fallen läßt. Die wichtigste Rolle bei den Zersetzungsprozessen spielen gewisse mikroskopisch kleinste Formen von Pilzen (insbesondere Hefepilze, Schimmelpilze) und Spaltpilzen oder Schizomyceten (Vibrionen, Bacillen und

Bakterien), deren zersetzende Wirkung darauf beruht, daß sie aus der betreffenden organischen Verbindung kleine Mengen bestimmter Elemente als Nahrung aufnehmen und so die Verbindung selbst zerlegen. Bei einigen Arten von Gärung und Fäulnis ist kein Sauerstoff erforderlich, bei anderen, welche deshalb Oxydationsgärungen genannt werden, ist er nötig. Die Gärungs- (Fäulnis-) Prozesse treten nicht ein, wenn man die organischen Stoffe einer höheren Temperatur aussetzt, welche die in ihnen enthaltenen Keime niederer Organismen tötet und sie alsdann so verwahrt, daß sie mit der Luft entweder gar nicht in Berührung kommen, oder doch nur mit solcher Luft, deren organische Keime entweder entfernt (durch desinfizierte Baumwolle filtriert) oder durch Glühhitze zerstört worden sind. Ebensowenig können organische Substanzen der Gärung und Fäulnis unterliegen, wenn sie vollständig ausgetrocknet oder dem Gefrieren ausgesetzt werden, weil unter diesen Bedingungen überhaupt kein Leben möglich ist. Das Austrocknen geschieht entweder, indem man die organische Substanz einer hohen Temperatur aussetzt, oder dieselbe mit Stoffen zusammenbringt, die wasserentziehend wirken, wie der Alkohol, Zucker (Einkochen der Früchte) und verschiedene Salze. Alle sog. antiseptischen, fäulniswidrigen Mittel (Kochsalz, Alkohol, Kreosot, Karbolsäure, Salicylsäure, Thymol, Borsäure, schwefelige und arsenige Säure, viele Metallsalze u. a.) verhalten sich gleichzeitig auch feindselig gegen die Fermente. Das Bedecken mit Oel, Fett, Asche, Kleie, Paraffin, Gelatine ꝛc. wirkt, wie das Bedecken mit Watte, dadurch fäulnishemmend, daß diese Substanzen die in der Luft enthaltenen Keime der Fermente nicht durchtreten lassen. Auf der Anwendung dieser Mittel beruhen die verschiedenen Methoden, Nahrungsmittel jahrelang zu konservieren.

1) Die weinige oder geistige Gärung, Alkoholgärung, kommt nur bei Wärme (12—15 ° C.) unter Zusatz von Hefe (Hefepilzen) in einer Flüssigkeit zustande, welche gärungsfähigen Zucker (s. S. 44) enthält. Ist keine Hefe vorhanden, so ist zur Einleitung der Gärung atmosphärische Luft erforderlich, weil diese neben anderen niedrigen Organismen auch Keime der Hefe enthält. Die ausgepreßten Säfte der süßen Früchte (Most, Fruchtsäfte) geraten auch ohne Hefezusatz in Gärung, weil sich auf den Schalen der Früchte Keime und Sporen der Hefe festgesetzt haben (Beschlag der Pflaumen, Weinbeeren u. s. w.). Solche Gärungen heißen Selbstgärungen.

Die Hefe besteht aus mikroskopisch kleinen, farblosen Bläschen oder Zellen (Hefepilz, Saccharomyces), die meist perlschnurartig aneinander gereiht sind und sich durch Sprossen und Sporen vermehren. Es gibt verschiedene Arten von Hefepilzen, z. B. die Bierhefe, Branntweinhefe (Saccharomyces cerevisiae); die Weinhefe (Saccharomyces ellipsoïdeus); der Kahmpilz (Saccharomyces mycoderma) u. a. Indem sich nun die Hefepilze in der zuckerhaltigen Flüssigkeit auf Kosten des Zuckers weiter entwickeln und rapid vermehren, zerfällt der Zucker ($C_6H_{12}O_6$) in Alkohol ($2C_2H_6O$) und Kohlensäure ($2CO_2$). Bei der geistigen Gärung trübt sich zuvörderst die Flüssigkeit, es steigen kleine Bläschen von Kohlensäure auf und die Temperatur erhöht sich, bis die Gärung vollendet ist. Die vorher trübe Flüssigkeit ist dann hell geworden und hat ihren süßen Geschmack verloren; sie schmeckt geistig (alkoholisch). Die während des Gärens sich bildende Kohlensäure entweicht und es ist deshalb gefährlich, sich in Räume zu begeben, in denen größere Mengen von Stoffen die weinige Gärung

erleiden. Auf der geistigen Gärung beruht die Herstellung aller geistigen Getränke. Der *Branntwein* wird aus Kartoffeln, Getreide oder Rüben hergestellt, deren Stärkemehl in Zucker übergeführt wird und dann die geistige Gärung erleidet. Das *Bier* ist eine gegorene und noch in schwacher Nachgärung befindliche Flüssigkeit, die aus gekeimtem Getreide (Malz) und Hopfen gewonnen wird. Der *Wein* entsteht endlich durch die alkoholische Gärung aus dem zuckerhaltigen Traubensaft. Auch das Brot ist ein Produkt der geistigen Gärung. Die Hefe oder der Sauerteig zersetzt den im Teige vorhandenen oder durch Umwandlung der Stärke erzeugten Zucker in Alkohol und Kohlensäure. Die



Fig. 12. Weinhefe (Saccharomyces ellipsoïdeus) sprossend

Fig. 13. Dieselbe, Sporen entwickelnd.

Fig. 14. Dieselbe, Sporen in Keimung.

Kohlensäure, welche durch den Teig nicht entweichen kann, treibt den Teig auf (Gehen des Teiges) und gibt ihm seine lockere Beschaffenheit. In der hohen Temperatur des Backofens entweichen dann der Alkohol und die Kohlensäure, wodurch das Brot das blasige Aussehen erlangt. Bei der Bierbrauerei wird die *Hefe* (*Bierhefe*) als Nebenprodukt gewonnen. Da die Hefe aus Bierbrauereien von dem Hopfen einen bitteren Geschmack besitzt, so muß sie, um zu feineren Backwerken tauglich zu sein, entbittert werden, was durch mehrmaliges Auswaschen mit Wasser und zuletzt durch Behandeln mit Pottasche geschieht. Weil diese entbitterte Hefe aber durch das Auswaschen bedeutend an Kraft verloren hat, muß sie durch Gären in einem mit Weinsäure versetzten Malzauszug regeneriert werden. Die entbitterte und getrocknete Hefe heißt *Preßhefe*.

Der **Alkohol**, *Aethylalkohol*, *Weingeist*, C_2H_6O, das Ergebnis der weinigen Gärung, stellt eine farblose Flüssigkeit von brennendem Geschmacke und angenehmem kopfeinnehmendem Geruche dar, die leicht verdunstet und mit blaßblauer, wenig leuchtender Flamme zu Wasser und Kohlensäure verbrennt. Ganz wasserfreier Weingeist, welcher durch Destillation gewonnen wird, heißt absoluter (100 %) Alkohol, während ein Gemenge von Alkohol und Wasser, wenn es 85—90 % Alkohol enthält, *Spiritus*, *Sprit* oder *Weingeist* und wenn es 30—50 % Alkohol enthält, *Branntwein* genannt wird. Der Alkohol hat eine starke Anziehung zum Wasser und nimmt dasselbe sogar aus der Luft auf; Pflanzen- und Tierstoffe schützt er vor Fäulnis, weil er ihnen alles Wasser entzieht, weshalb er vielfach zum Konservieren fäulnisfähiger Substanzen benutzt wird. — Aus dem Alkohol läßt sich durch Behandlung mit Schwefelsäure *Aether*, *Aethyloxyd* oder *Schwefeläther*, $C_4H_{10}O$, eine erfrischend riechende, brennend schmeckende, leicht entzündliche Flüssigkeit erzeugen. Ein Gemisch von 1 Teil Aether mit 3 Teilen Alkohol dient unter dem Namen *Hoffmannsche Tropfen* als belebendes Arzneimittel.

2) Die *schleimige Gärung* oder *Mannitgärung des Zuckers*. Viele zuckerhaltige Pflanzensäfte (von Zwiebeln, Möhren, Rüben), manche Aufgüsse

und Sirupe, mit Zucker versetzte Abkochungen (von Bierhefe, Reis-, Stärke- und Gerstenwasser u. s. w.), worin Zucker und stickstoffhaltige Substanzen vorkommen, gehen bei einer Temperatur von 25—30° C. unter Gasentwickelung in Gärung über; es entwickelt sich hierbei aber in der gegorenen Flüssigkeit, welche eine schleimige, fadenziehende Beschaffenheit angenommen hat (daher der Name Schleimgärung), kein Alkohol, sondern Milchsäure, Mannit und eine dem arabischen Gummi und Dextrin ähnliche Substanz.

3) Die Milchsäuregärung, d. i. die Umwandlung des Milchzuckers, Traubenzuckers und solcher Substanzen, die in Traubenzucker umgesetzt werden können (Stärke) in eine sirupartige, in Wasser lösliche Säure, welche Milchsäure genannt wird. Die Milchsäuregärung erfordert eine gewisse Menge Wasser und eine Temperatur von 30–40° C. Das Sauerwerden der Milch wird dadurch hervorgerufen, daß der in ihr enthaltene Milchzucker unter dem Einflusse der Milchsäurehefe in Milchsäure umgewandelt wird. Die Zellen der Milchsäurehefe sind weit kleiner als jene der Bierhefe.

4) Die Buttersäuregärung. Die Milchsäure und diejenigen Substanzen, welche in Milchsäuregärung leicht übergehen, können unter Einwirkung sog. Buttersäurevibrionen auch in die ranzig riechende Buttersäure übergehen. Die Buttersäuregärung läßt sich demnach als Fortsetzung der Milchsäuregärung betrachten.

5) Die Essigsäuregärung beruht auf der Umwandlung des in gegorenen Flüssigkeiten, wie Wein, Bier u. s. w. enthaltenen Alkohols in Essigsäure. So ist es z. B. längst bekannt, daß Wein, wenn man ihn in einer offenen Flasche sich selbst überläßt, sich trübt, mit Schimmel bedeckt und sauer wird, in Weinessig übergeht, dessen Gehalt an Essigsäure von dem Alkoholgehalt des Weines abhängt. Aehnlich verhält es sich mit Bier. Das Ferment der Essigsäure, die sog. Essigmutter (Mycoderma aceti), gehört zu den Bakterien. Pasteur hat zuerst nachgewiesen, daß die Essigbakterien stete Begleiter der Essiggärung sind und daß der Sauerstoff, welcher zur Oxydation des Alkohols zu Essigsäure nötig ist, von den Bakterien aus der Luft genommen und auf die Flüssigkeit übertragen wird. Auch bei der Schnellessigfabrikation, bei welcher man den Alkohol wiederholt über mit Essig getränkte Hobelspäne laufen läßt, sind die Essigbakterien stets zugegen, sie werden mit dem Essig übertragen; über reine Hobelspäne läuft der Alkohol unverändert ab. — Aehnlich wie die Essigbakterien wirkt der zu den Hefenpilzen gehörige Kahmpilz (Mycoderma vini und cerevisiae), welcher die sog. Kahmhaut auf gegorenen Flüssigkeiten, besonders Wein und Bier, bildet, wenn diese in offenen oder halbgefüllten Faschen sich befinden. Der Kahmpilz überträgt, wie das Mycoderma aceti, den Sauerstoff der Luft auf den Alkohol der Flüssigkeit, führt aber nicht Essigsäuregärung, sondern vollständige Verbrennung des Alkohols zu Kohlensäure und Wasser herbei. Deshalb verlieren kahmige Weine so schnell an Kraft. Eine Temperatur von 16—30° C. befördert die Wirksamkeit des Kahmpilzes (deshalb Kaltstellen angebrochener Wein- und Bierflaschen).

Fig. 15.



Mycoderma aceti.

6) Die faulige Gärung oder Fäulnis ist ein freiwilliger Zersetzungsprozeß der stickstoffhaltigen organischen Substanzen (Eiweißkörper), welcher sich besonders durch das Auftreten übelriechender Gase auszeichnet. Man wußte längst, daß beim Fäulnisprozeß zahlreiche niedere Organismen (s. S. 54) vorhanden sind, bestritt aber früher, daß diese mikroskopisch kleinen Wesen die einleitende Ursache der fauligen Gärung sind. Erst Pasteur hat durch eine Reihe der sorgfältigsten Versuche festgestellt, daß bei der Fäulnis nicht nur immer un-

endlich kleine lebendige Wesen zugegen sind, sondern daß es niemals zu Fäulnis kommt (mögen die Substanzen auch noch so sehr veränderlicher Natur sein), wenn der Zutritt der in der Luft enthaltenen organischen Keime dadurch verhindert wird, daß die organische Substanz entweder gar nicht mit der Luft in Berührung kommt, oder doch nur mit solcher, welche man durch sehr starkes Erhitzen (Ausglühen) oder Filtrieren mit Baumwolle von den Keimen der niederen Organismen vollständig befreit hat. Pasteur unterscheidet bei der Fäulnis zweierlei Vorgänge: die faulige Gärung und die langsame Verbrennung (Oxydation) oder Verwesung; die letztere gehört, wie schon der Name ergibt, gleich der Essigsäuregärung zu den Oxydationsgärungen (s. S. 55). Bei der fauligen Gärung, welche durch Vibrionen (s. S. 54) zustande kommt, ist der Luftzutritt nicht erforderlich; die langsame Verbrennung oder Verwesung kommt durch Bakterien (Bacterium termo u. a.) zustande, vollzieht sich aber wie die Essigsäuregärung wesentlich durch den von den Bakterien aufgenommenen Sauerstoff. Wird eine fäulnisfähige Flüssigkeit dem Luftzutritte ausgesetzt, dann treten die beiden Prozesse gleichzeitig ein. Die Vibrionen verwandeln die eiweißhaltigen Stoffe in einfachere, aber immer noch kompliziertere Körper; die Bakterien führen ihre Verbrennung herbei und erzeugen so Wasser, Ammoniak und Kohlensäure. Die Produkte der fauligen Gärung sind demnach nicht so einfacher Natur, wie jene der Verwesung. Der üble Geruch rührt größtenteils von dem Schwefel her (s. Schwefelwasserstoffgas S. 40), der sich in allen Eiweißkörpern findet. Man kann die Fäulnis dadurch von organischen Körpern abhalten, daß man sie in eine Temperatur unter dem Gefrierpunkt bringt (Eiskeller, das in Sibirien im Eise gefundene Mammut); daß man ihnen alles Wasser entzieht (Austrocknen oder die Anwendung wasserentziehender Substanzen, wie Zucker, Salz, Alkohol); daß man den Zutritt der Luft abhält (Apperts Methode; Bedecken mit Wachs, Fett, Harz, Kalk); daß man sie mit chemisch wirkenden und die Fermente unschädlich machenden Substanzen zusammenbringt (Kohle; das im Rauch und Holzessig enthaltene Kreosot, das Wirksame beim Räuchern; Karbolsäure, arsenige Säure, schweflige Säure, Gerbstoff).

Fig. 16.



Bacterium termo. Zellchen, meist in der Mitte eingeschnürt, d. h. in der Vermehrung durch Zweiteilung begriffen, 650 mal vergrößert.

Die Verwesung oder langsame Verbrennung ist, wie bereits erwähnt, von dem Vorhandensein niederer Organismen und des Sauerstoffs abhängig. Pflanzliche wie tierische organische Substanzen unterliegen nach dem Aufhören des Lebensprozesses der Verwesung, wenn sie der Luft ausgesetzt sind. Die Produkte dieses Prozesses sind schließlich einfache unorganische Verbindungen: Kohlensäure, Wasser, Ammoniak und einige Salze. Substanzen, welche besonders reich an Kohlenstoff sind, liefern bei der Verwesung (Vermoderung) feste Produkte, die sog. Humussubstanzen, welche für den Ackerbau sehr wichtig sind (weil sie Ammoniak und Wasser aufnehmen, durch ihre dunkle Farbe den Boden erwärmen und schließlich, bei weiterer Zerstörung, den Pflanzen als Nahrung dienen) Halbverweste Substanzen nennt man vermodert (Vermoderung). Bei der Verwesung von Pflanzensubstanzen findet bisweilen eine so schnelle und heftige Sauerstoffaufnahme statt, daß es zu einer bedeutenden Wärmeentwickelung, ja bis zur Selbstentzündung kommen kann (z. B. bei feuchtem Heu und Mehl).

Indirekte Gärungen; lösliche Fermente. Außer den durch lebende Organismen verursachten wahren oder direkten Gärungen gibt es noch Zersetzungsprozesse, die nicht durch lebende Organismen, sondern durch stickstoffhaltige, lösliche Substanzen hervorgerufen werden, die innerhalb lebender Organismen entstehen. Man bezeichnet diese Art Gärungserreger als lösliche Fer-

mente und die von ihnen hervorgerufenen Gärungen als indirekte Gärungen Hierher gehören: 1) die Stärke in Zucker umsetzende Fermente, die sog. Diastasen, welche sich in tierischen Organismen (im Mund- und Bauchspeichel, in der Leber), wie in pflanzlichen Geweben (gekeimte Gerste und Kartoffeln) finden. 2) Das emulgierende und verseifende Ferment im Bauchspeichel, welches die Eigenschaft besitzt, die Fette in eine milchartige Flüssigkeit umzuwandeln, zu emulgieren, dann teilweise in Glycerin und Fettsäuren zu spalten und die letzteren zu verseifen. 3) Eiweißumwandelnde Fermente, im Magensaft als Pepsin, im Bauchspeichel und im Darmsaft. Sie bewirken eine Umwandelung der Eiweißkörper, welche dieselben zur Aufnahme in das Blut geschickt macht. 4) Pektose in Pektin (s. S. 45) umwandelndes, die Pektingärung bewirkendes Ferment. Die Pektingärung spielt eine große Rolle beim Teigigwerden der reifen Früchte und bei der Anfertigung von Pflanzengallerten.

Zersetzung organischer Substanzen durch Wärme. Je nach dem Grade der Wärme und der Zusammensetzung der organischen Verbindungen sind auch die Produkte verschieden, welche durch die Einwirkung der Wärme auf organische Substanzen entstehen. In der Hitze zersetzen sich fast alle organischen Verbindungen und scheiden Kohlenstoff aus. Die Zersetzung der organischen Substanz durch die Wärme geschieht entweder unter Mitwirkung des Sauerstoffs, d. i. Verbrennung, oder ohne Mitwirkung des Sauerstoffs, d. i. trockene Destillation.

Die Verbrennung, welche eine vollständige oder eine unvollständige (Verkohlung) sein kann und entweder unter Wärmeentwickelung allein oder unter Entwickelung von Wärme und von Licht vor sich geht, kann nur bei Zutritt atmosphärischer Luft zustande kommen, weil sich hierbei der Sauerstoff derselben mit den verbrennlichen Elementen, vorzugsweise mit dem Kohlenstoffe und Wasserstoffe der organischen Substanzen, verbinden muß. Ein verbrannter Körper ist demnach ein oxydierter Körper Die unorganischen Stoffe, welche sich hierbei bilden (die Produkte der Verbrennung), sind hauptsächlich: Kohlensäure und Wasser, welche in die Luft entweichen, während die unorganischen festen, unverbrennlichen Stoffe als Asche zurückbleiben. Nach der verschiedenen Zusammensetzung des verbrannten organischen Körpers wird natürlich auch die Asche verschieden zusammengesetzt sein müssen. Ebenso ist der Wärmegrad beim Verbrennen verschiedener Stoffe ein sehr verschiedener.

Die trockene Destillation, der das Holz, der Torf, die Braun- und Steinkohle, tierische Stoffe u. s. w. unterworfen werden können, liefert sehr verschiedene Produkte. Stickstoffhaltige Substanzen liefern stets ammoniakhaltige, stickstofffreie Substanzen stets saure Substanzen. Die trockene Destillation des Holzes liefert neben Kohlensäure, Leucht- und Grubengas, Kohle hauptsächlich Essigsäure (Holzessig), Holzgeist und Teer. Das fäulniswidrig wirkende Kreosot, das Wirksame im Rauche und Holzessig, wird aus diesem Teer abdestilliert Torf und Braunkohle liefern Paraffin, Solaröl, Photogen u. s. w.; Steinkohle liefert Coaks, Leuchtgas, Ammoniak und Teer. Tierische Substanzen liefern, neben unangenehm riechenden Gasen, eine wässerige Flüssigkeit, die reich an Ammoniakverbindungen ist.

Der Kreislauf des Stoffes.

Die 15 Grundstoffe, welche wir als die letzten chemischen Bestandteile des Tier- und Pflanzenkörpers kennen lernten, befinden sich in einem fortwährenden, in sich geschlossenen Kreislauf, der alle lebenden Wesen innig und untrennbar miteinander verknüpft. Durch die Fäulnis, Verwesung und Verbrennung zerfallen die Organismen schließlich in einige unorganische Verbindungen, in Kohlensäure, Wasser, Ammoniak und Salze, in denen sich alle Elemente nachweisen lassen, die den lebenden Tier- und Pflanzenkörper zusammensetzen. Die Bestandteile der Tiere und Pflanzen werden so zu Bestandteilen des Wassers, der Luft und des Erdbodens; Wasser, Luft und Erde liefern aber wieder der Pflanze das Material zum Aufbau ihres Leibes und die Pflanze dient (direkt oder indirekt) zur Nahrung der Tiere und des Menschen, die nach ihrem Tode wieder in die genannten unorganischen Verbindungen zerfallen. Die Pflanze besteht aus Wasser, einigen unverbrennlichen unorganischen Stoffen, Salzen (die beim Verbrennen als Asche zurückbleiben), und aus verbrennlichen oder organischen Verbindungen. Die Salze und das Wasser entnimmt die Pflanze dem Boden; die organischen Verbindungen dagegen muß sie erst innerhalb ihres Leibes aus den unorganischen Stoffen bilden, denn in keinem der Medien, mit welchen die Pflanze in Berührung und Wechselwirkung tritt, weder in der Luft noch im Wasser, noch in der Erdrinde finden sich organische Verbindungen. Die Pflanze ist also das Laboratorium, in welchem aus unorganischem Stoff organische Stoffe gebildet werden und hierin unterscheidet sie sich wesentlich von den Tieren und Menschen, die zu ihrem Aufbau und zur Erhaltung ihres Körpers des fertigen organischen Stoffmateriales bedürfen.

Die Pflanze nimmt also durch Wurzel und Blatt aus dem Erdboden, der Luft und dem Wasser fortwährend Wasser, Kohlensäure, Ammoniak und Mineralsalze auf. Durch den Atmungsprozeß der Tiere und Menschen, durch alle Verbrennungs- und Verwesungsprozesse werden bekanntlich der atmosphärischen Luft fortwährend große Mengen Kohlensäure zugeführt. Der Lebensprozeß der Pflanzen schafft aber beständig die ungeheuren Mengen von Kohlensäure wieder aus der Luft hinweg. Unter Mitwirkung des Sonnenlichtes entziehen nämlich die grünen (chlorophyllhaltigen) Pflanzen der Luft Kohlensäure und zerlegen dieselbe innerhalb ihres Organismus in Kohlenstoff und Sauerstoff. Den freien Sauerstoff gibt die Pflanze durch Ausatmung der Luft zurück, den Kohlenstoff aber, der mit den Elementen des Wassers und Ammoniaks organische Verbindungen eingeht, verwendet sie zum Aufbau ihres Leibes (s. S. 53). Die grünen Pflanzenzellen bilden also aus unorganischem, unverbrennlichem Baumaterial, aus den Verbrennungs- und Verwesungsprodukten der Tiere und Pflanzen, unter Abscheidung von Sauerstoff organische Verbindungen, die sich von den unorganischen durch ihre Verbrennlichkeit und eine kompliziertere chemische Zusammensetzung unterscheiden. Dieser Vorgang der Sauerstoffabscheidung wird im Gegensatz zur Sauerstoff-

aufnahme, zur Oxydation oder Verbrennung (s. S. 29), als Desoxydation oder Reduktion bezeichnet.

Unter Freiwerden von Sauerstoff verbinden sich in der grünen Pflanzenzelle die Elemente der Kohlensäure und des Wassers zu organischen Stoffen, die nur aus Kohlenstoff, Wasserstoff und Sauerstoff bestehen, zu Kohlenhydraten, Fetten und Oelen. Kommt zu den drei genannten Elementen noch der Stickstoff hinzu, so bilden sich auch stickstoffhaltige Verbindungen. Der Stickstoff, den die Pflanzen zur Bildung stickstoffhaltiger Verbindungen nötig haben, wird aber, wie genaue Versuche gelehrt haben, nicht aus dem freien Stickstoff genommen, der in der atmosphärischen Luft so reichlich vorhanden ist, sondern aus dem in der Ackererde und in der Luft enthaltenen Ammoniak. Wird noch der Schwefel und Phosphor, der in den aufgenommenen schwefelsauren und phosphorsauren Salzen steckt, vom Sauerstoff befreit und in die neuen Gruppierungen mit einbezogen, so kommt es zur Entstehung der mit am höchst zusammengesetzten organischen Verbindungen, zur Bildung der Eiweißstoffe. Diese Vorgänge, deren Einzelheiten noch lange nicht genügend ergründet sind, nennt man die organische Synthese oder progressive Stoffmetamorphose. Von der unansehnlichen Flechte, welche den feuchten Felsblock überzieht, bis zu den eleganten Zierpflanzen unserer Treibhäuser und den mächtigen Baumriesen der Wälder ist somit die Pflanze als ein natürliches chemisches Laboratorium zu betrachten, welches, durch die Sonnenstrahlen geheizt und in Thätigkeit versetzt, Sauerstoff entbindet und sauerstoffarme, aber hochkomplizierte organische Stoffe hervorbringt.

Da dem Tiere die Fähigkeit abgeht, organische Stoffe aus unorganischen zu bilden, so muß es zum Aufbaue und zur Erhaltung seines Leibes fertig gebildete organische Verbindungen aufnehmen. Alle organischen Stoffe, die der Tierwelt als Nährsubstanzen dienen, Kohlenhydrate, Fette, Eiweißstoffe, entstammen direkt (Pflanzenkost) oder indirekt (Fleischkost) dem Pflanzenreiche, denn auch das Fleisch, welches Tiere und Menschen genießen, stammt entweder von Tieren, die selbst Pflanzenfresser sind oder von Tieren, die sich von Pflanzenfressern ernährten. Das Wasser und die Mineralsalze, die in der Zusammensetzung des tierischen Organismus nicht fehlen dürfen, werden teils mit den Pflanzen, teils direkt aus der unorganischen Natur aufgenommen. Direkt aus der Atmosphäre entnimmt das Tier sein wichtigstes Lebenselement, den freien Sauerstoff, welcher alle organischen Substanzen des lebenden Tieres fortwährend einer langsamen Verbrennung unterwirft und schließlich in dieselben unorganischen Endprodukte zerlegt, welche die rasche künstliche Verbrennung und der Verwesungsprozeß liefern. Solange das Tier lebt, d. h. solange sich im Tiere jenes beständige Absterben und Neubilden vollzieht, das als Stoffwechsel bezeichnet wird, so lange scheidet das Tier ununterbrochen Mineralsalze, Kohlensäure, Wasser und stickstoffhaltige, alsbald in Ammoniak und Kohlensäure zerfallende Verbrennungsprodukte aus und ersetzt das Verlorene fortwährend durch die Nahrung.

Im Gegensatz zu der Pflanzenwelt, die aus unorganischen Stoffen unter Sauerstoffabscheidung (Desoxydation) organische Stoffe bildet, zerstört demnach das Tier (welches seine Hauptnahrung mittelbar oder unmittelbar aus dem Pflanzenreiche erhält) die von der Pflanze erzeugten hochzusammengesetzten, aber sauerstoffarmen organischen Substanzen unter Sauerstoffaufnahme (Oxydation) und zerlegt dieselben in diejenigen unorganischen Verbindungen, aus welchen die Pflanze ursprünglich organische Stoffe erzeugt hat. Diese der Desoxydation und Synthese entgegengesetzten Vorgänge der Oxydation und Spaltung werden als regressive Stoffmetamorphose bezeichnet. Die Vorgänge der progressiven Stoffmetamorphose sind aber nicht ausschließlich an die Pflanzenwelt und die Vorgänge der regressiven Metamorphose nicht ausschließlich an die Tierwelt geknüpft. Neben jenen das Pflanzenleben hauptsächlich charakterisierenden Bildungen organischer Stoffe gehen besonders in der Dunkelheit auch Stoffzersetzungsvorgänge mit Sauerstoffaufnahme und Kohlensäureabgabe einher und neben den Zersetzungsvorgängen, die das Tierleben charakterisieren, kommt es auch im tierischen Organismus in einigen Fällen zur Bildung höher zusammengesetzter chemischer Stoffe. Aber unbestritten liegt die Bedeutung der Pflanzenwelt im Haushalte der Natur in dem Ueberwiegen der progressiven und die Bedeutung der Tierwelt in dem Ueberwiegen der regressiven Stoffmetamorphose.

Die Ernährung im Pflanzen- und Tierreiche erscheint somit als ein ununterbrochener, in sich geschlossener Kreislauf. Der Kohlenstoff der in der Atmosphäre vorhandenen Kohlensäure wird zum Kohlenstoff der Pflanze, er wird, mit unserer von der Pflanze entstammenden Nahrung eingeführt, zum Kohlenstoff unserer Muskeln, unseres Blutes und Nervengewebes und kehrt (durch Lunge und Haut) aus unseren Muskeln, unserem Blute und Nervengewebe in Form von Kohlensäure wieder in die Luft zurück, aus der er entstammte und aus der ihn die Pflanze von neuem zu ihrer Ernährung entnimmt. In gleicher Weise verhält es sich mit den übrigen Grundstoffen, die den tierischen Organismus zusammensetzen. Von jedem Grundstoff läßt sich mühelos nachweisen, daß er aus der unorganischen Natur von der Pflanze aufgenommen und ihren organischen Verbindungen einverleibt wurde, als Nahrungsstoff in das Tier gelangte, um aus diesem wieder in die unorganische Natur zurückzukehren und diesen ewigen Kreislauf immer wieder von neuem zu beginnen.

Tiere und Pflanzen verhalten sich demnach zu dem Stoffmaterial der unorganischen Natur, zu der Luft und dem Erdboden wesentlich verschieden, in Bezug auf die Atmosphäre sogar geradezu entgegengesetzt. Ja beide hängen gerade durch ihre verschiedenen sich wechselseitig ergänzenden Lebensbedingungen so innig und untrennbar voneinander ab, daß ein Pflanzenreich ohne die Tierwelt, ein Tierreich ohne die Pflanzenwelt einfach undenkbar ist. Die Pflanze entzieht der Luft zum Zwecke der Stoffbildung fortwährend Kohlensäure, Wasserdampf und Ammoniak und gibt ihr dafür den für die Tierwelt unentbehrlichen Sauerstoff zurück. Das Tier nimmt zu dem Zwecke der chemischen Zersetzung und Verbrennung Sauerstoff aus der Luft in sich auf und gibt ihr dafür jene Stoffe, deren die Pflanze zum Leben bedarf, Kohlensäure, Wasserdampf und Ammoniak, unablässig wieder zurück. Für die Pflanze ist die Luft Nahrungs-

mittel, für das Tier ist der in ihr enthaltene Sauerstoff Vermittler des Stoffwechsels und der tierischen Wärme. Die Entwickelung und das Wachstum der Pflanze ist an den Austritt von Sauerstoff geknüpft, den sie von ihrem unorganischen Nahrungsmaterial abtrennt. Das Leben des Tieres dagegen ist an die Aufnahme von Sauerstoff gebunden, der sich mit den verbrennlichen Bestandteilen des Tierkörpers verbindet, dieselben zu Kohlensäure, Wasser und anderen einfachen Verbindungen oxydiert (verbrennt) und in dieser Form durch Haut und Lungen, Nieren und Darm den Organismus verläßt und somit keine Zunahme, sondern eine beständige Abnahme der organischen Masse bewirkt und die Tiere zwingt, den fortwährenden Verlust durch Zufuhr von außen, durch die Nahrung, beständig zu decken. Auch in Bezug auf den Boden verhalten sich die Tiere anders wie die Pflanzen. Was die Pflanze dem Boden entzieht, geben ihm die tierischen Ausscheidungen wieder zurück.

Die Wanderungen des Stoffes stellen demnach eine in sich geschlossene Kette dar, deren Anfangsglieder auch ihre Endglieder sind. Kohlensäure, Wasser, Ammoniak und Salze werden zur Pflanze, die Pflanze wird zum Tier und das Tier wird wieder zu Kohlensäure, Wasser, Ammoniak und Salzen, oder kürzer ausgedrückt: Das Unorganische wird organisch, um wieder unorganisch zu werden, und so fort in wunderbarem ewigem, ununterbrochenem Kreislauf.

Organisierte organische Substanzen.

Formbestandteile der Organismen; Gewebe.

Wie die Wissenschaft insbesondere mit Hilfe der chemischen Elementaranalyse der organischen Substanzen nachgewiesen hat, daß Pflanzen, Tiere und Menschen aus denselben Mischungsbestandteilen, aus derselben geringen Anzahl chemischer Elemente oder Grundstoffe bestehen, so hat sie mit Hilfe des Mikroskopes entdeckt, daß der pflanzliche, tierische und menschliche Körper auch von ein und derselben mikroskopisch kleinen Grundform aufgebaut wird, aus ein und denselben Formbestandteilen besteht. Wegen der Aehnlichkeit, welche feine Schnittchen junger Pflanzenteile unter dem Mikroskope mit einem Querdurchschnitt durch eine Anzahl zusammenhängender Zellen einer Honigwabe zeigen, hat man diese elementare Grundform Zelle genannt. Die Zelle ist ein festflüssiges oder festweiches dichtes Körperchen von eiweißartiger Beschaffenheit, in welchem ein anderes rundliches, meist festeres und ebenfalls eiweißartiges Körperchen, der Zellkern, eingeschlossen ist, der oft noch ein sog. Kernkörperchen enthält. Eine Umhüllung oder Zellhaut (Zellmembran, Zellwand) kann vorhanden sein, wie es bei den meisten Pflanzenzellen der Fall ist; sie kann aber auch fehlen, wie bei den meisten Tierzellen.

Die zuerst (1838) von Schleiden für die Pflanzen aufgestellte und von Schwann (1839) auf die Tiere ausgedehnte Zellentheorie,

welche bis in die neueste Zeit manche Umbildung und Erweiterung erfahren hat, lehrt, daß alle Organismen entweder aus einer Zelle bestehen, d. s. selbständige einzellige Organismen, wie z. B. die Amöben, oder sich aus mehreren Zellen zusammensetzen, d. s. vielzellige Organismen. Sie lehrt ferner, daß jede einzelne Zelle als ein eigener Organismus betrachtet werden muß und daß demnach die zahllosen Zellen, welche die vielzelligen Organismen zusammensetzen, auch in dieser Vereinigung eine Sonderexistenz führen. Jede einzelne dieser Zellen, welche man auch als Grund- oder Elementarorganismen oder als Lebensherd bezeichnet hat, führt ihr individuelles Leben; sie entsteht, wächst, pflanzt sich fort, erkrankt und geht zu Grunde, ohne daß der Gesamtorganismus an diesen Einzelschicksalen seiner Grundteilchen weiteren Anteil nehmen müßte. Der vielzellige pflanzliche und tierische Organismus ist daher eine Zellengesellschaft oder richtiger ein Zellenstaat, eine zusammengesetzte sociale Gemeinschaft von mehr oder minder zahlreichen Elementarorganismen. Jedes organische Individuum ist ursprünglich eine einfache Zelle, eine Eizelle (s. S. 9 Fig. 4) und erst später entsteht durch Teilung dieser Zelle ein Zellenhaufen, aus dem sich durch weitere Teilung und Differenzierung (verschiedenartige Ausbildung) der vielzellige Organismus hervorbildet; alle Teile des pflanzlichen und tierischen Körpers entwickeln sich somit aus Zellen, die in letzter Instanz von der Eizelle abstammen.

Wie jedem Organismus kommt auch den Zellen ein Stoffwechsel, ein bestimmtes Wachstum und eine nur beschränkte Lebensdauer zu. Die meisten Zellen sind einem frühen Untergang verfallen; der menschliche und die größeren tierischen Körper verlieren täglich eine Unmasse von Zellen, und fragt es sich nun, auf welche Weise werden die untergegangenen Zellen ersetzt? Nach einer älteren Auffassung (Schwann) unterschied man zwei verschiedene Bildungsarten der Zellen: eine sog. freie Entstehung (freie Zellbildung) und eine Erzeugung unter Beteiligung anderer Zellen, sog. Mutterzellen. Bei der ersteren Entstehungsart dachte man sich die Zelle ebenso durch Niederschläge aus dem flüssigen Bildungsstoffe entstanden, wie die Krystalle sich bilden. Wie diese aus der Mutterlauge hervorschießen, so sollten sich in der Flüssigkeit, welche die chemische Elementarzusammensetzung der Zelle enthielt — dem sog. Cytoblastem — um freie Kerne die Bestandteile der Zelle (Kernkörperchen, Kern, Hülle und der Zellinhalt) entwickeln. Neuere Untersuchungen haben aber festgestellt, daß im tierischen und pflanzlichen Organismus eine freie (spontane), von Mutterzellen unabhängige Zellbildung nicht existiert, daß nicht nur alle Zellen der Embryonen oder Keimlinge von den Furchungskugeln, den ersten Abkömmlingen der Eizelle, abstammen, sondern daß auch im gesunden wie im erkrankten Körper die Neubildung der Zellen nur mit Hilfe bereits vorhandener Zellen stattfindet, daß also, soweit die Beobachtung reicht, überall die Zelle nur aus der Zelle hervorgeht.

Die Vermehrung der Zellen geht immer von dem Zellenkerne aus, sie findet stets durch Teilung statt. Man unterscheidet hierbei eine einfache und eine endogene Zellteilung. Bei der ersteren zerteilt sich eine schon vorhandene Zelle in mehrere jüngere Zellen; bei der letzteren entwickeln sich junge (Tochter-) Zellen innerhalb einer schon

vorhandenen (Mutter-) Zelle, worauf die gemeinsame Hülle, die Zellhaut der ehemaligen Mutterzelle, in einem gewissen Zeitraum verschwindet. Hierher gehört der Furchungs- oder Zerklüftungsprozeß der Eizelle (s. S. 9). Manchmal entstehen an der mütterlichen Zelle lokale Wucherungen (ein Fortsatz, eine Knospe), die größer und größer werden, sich immer mehr von der Mutterzelle trennen, bis sich endlich die Tochterzelle ganz von der Mutterzelle abschnürt. Diese Art der Zellteilung wird als Fortpflanzung durch Knospen- oder Sprossenbildung bezeichnet; sie kommt unter anderen den Hefezellen zu (s. S. 55). — Die Grundform der Zelle ist diejenige einer Kugel; anfangs gleichen alle aus dem Furchungsprozeß hervorgegangenen Zellen der kugeligen Eizelle. Mit der Entwickelung des Körpers verlieren sie aber meist ihre rundliche Gestalt und nehmen verschiedene Formen an. Neben den kugeligen Zellen (s. Fig. 17) finden sich ovale, cylindrische (s. Fig. 20), spindel-

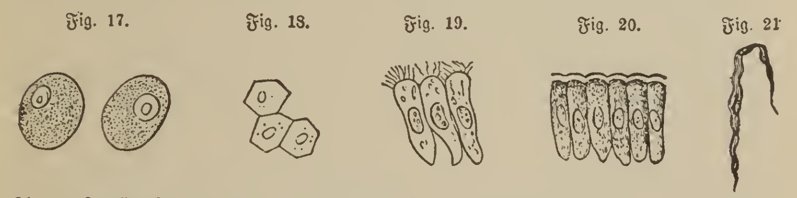


Fig. 17 Kugelige Zellen mit Zellhaut, Zellinhalt, Kern und Kernkörperchen. Fig. 18. Flache sechseckige Oberhautzellen eines menschlichen Embryo Fig. 19. Flimmer- oder Wimperzellen. Fig. 20. Cylindrische Zellen. Fig. 21. Unwillkürliche Muskelzelle.

förmige (s. Fig. 21), abgeflachte. Manche erscheinen durch einen von allen Seiten gleichmäßig auf sie ausgeübten Druck als ziemlich regelmäßige Sechsecke (s. Fig. 18), andere verlängern einen Teil ihrer Zellhaut zu einem oder zu mehreren fadenartigen Wimperfortsätzen, die, solange die Zelle lebt, eine fortwährende schwingende Bewegung, die sog. Flimmer- oder Wimperbewegung zeigen (s. Fig. 19); andere sind von ganz unregelmäßiger Gestalt.

An den Formumwandlungen der Zelle beteiligt sich auch der Zellkern, mitunter auch das Kernkörperchen. Manchmal vermehrt sich der Zellkern, ohne daß eine Teilung der Zelle stattfindet; auch der Zellinhalt, das Protoplasma, kann sich mannigfach umgestalten. Ein Grenzteil des Protoplasma verwandelt sich in die sog. Zwischenzellmasse oder Intercellularsubstanz, welche die Zellen bald in größerer, bald in geringerer Menge mit einem Hofe mehr oder weniger umgestalteter Masse umgibt, welche dazu dient, die Zellen untereinander zu verkitten oder zu verkleben. Da alle Lebensvorgänge innerhalb des halbflüssigen Protoplasma der Zelle vor sich gehen, so würde die Zwischensubstanz nur geringen Anteil an den organischen Vorgängen nehmen können, wenn sie nicht in den Kreis der Stoffbewegungen innerhalb der Zelle hineingezogen würde. Zu diesem Zweck ist die ganze Zwischenzellmasse häufig von einem Netz feiner Hohlräume, sog. Saftkanäle, durchzogen, in

welche die Zellen Fortsätze aussenden, die die Nachbarzellen untereinander in Verbindung bringen. Durch diese Saftkanäle findet nicht nur ein Verkehr zwischen dem Inhalte der verschiedenen Zellen statt, sondern sie ermöglichen es auch, daß jede Zelle den sie umgebenden Hof von Zwischensubstanz, ihr sog. Zellenterritorium, mit dem notwendigen Nahrungsmaterial versorgt.

Die wesentlichen Bestandteile einer Zelle sind sonach: das Protoplasma, der Zellkern und in vielen, aber nicht allen Fällen die Zellhaut. a) Das Protoplasma oder der Zellstoff, welches den Kern ganz oder teilweise umschließt, besteht aus einem festflüssigen Eiweißklümpchen. Innerhalb dieses Plasma können sich Hohlräume (Vacuolen) bilden und mancherlei feste und flüssige Stoffe (Fett, Krystalle, Farbstoff 2c. ablagern. — b) Der Zellkern, Cytoblast, Nucleus, welcher bei der Fortpflanzung der Zelle eine bedeutende Rolle spielt, während das Plasma der Ernährung derselben dient, besteht ebenfalls aus einer Eiweißverbindung. Er ist entweder ein fester, gleichartiger oder ein zusammengesetzter, bläschenförmiger Körper, der bald central (im Mittelpunkt des Plasma), bald excentrisch (am Rande desselben) liegt. Gewöhnlich ist der Kern scharf umschrieben und kugelig, doch auch von länglicher, cylindrischer und stäbchenförmiger Gestalt. Sehr häufig sind im Kerne feine Körner zu bemerken und außerdem im Centrum oder an der Peripherie desselben auch noch ein größeres Körnchen oder Bläschen, nämlich das Kernkörperchen, Nucleolus, welches bisweilen nochmals ein Körperchen (Kernpunkt, Nucleolinus) in sich enthält. — c) Die Zellhaut oder Zellmembran, welche den Plasmakörper umschließt, fehlt nicht selten und ist entweder die verdichtete äußerste Oberflächenschicht des Protoplasma oder eine erstarrte Absonderung desselben. Sie ist also ein sekundäres Produkt des Plasma und zur Zelle nicht so unentbehrlich wie der Kern und das Plasma. Die menschlichen und tierischen Zellen sind mikroskopisch klein; ihr Durchmesser schwankt von 0,076 bis zu 0,005 Millimeter; der Durchmesser des Zellkernes beträgt im Mittel 0,007 bis 0,005 Millimeter. Die Eizelle des Menschen, welche von der der meisten anderen Säugetiere nicht zu unterscheiden ist, läßt sich noch eben mit bloßem Auge als weißes Pünktchen wahrnehmen. Der Durchmesser des Säugetiereies beträgt 0,2 bis 0,3 Millimeter

Die Veränderung der Zellen, durch welche die Formelemente (Bläschen, Röhrchen, Fäserchen, Häutchen und Plättchen) und die von diesen Elementen aufgebauten Gewebe gebildet werden, sind folgende: 1) Die Zellen lagern sich unmittelbar, und mehr oder weniger in ihrer Form verändert, aneinander; 2) sie verschmelzen mehr oder minder innig untereinander; 3) sie weichen durch Ausscheidung einer sog. Zwischen- oder Grundsubstanz voneinander. Die Formelemente, welche den erwähnten Veränderungen der Zellen ihr Entstehen verdanken und zur Bildung der Gewebe den Grund legen, lassen sich nur durch das Mikroskop wahrnehmen und werden untereinander durch Vermittelung entweder einer flüssigen, oder einer halbflüssigen, oder einer festen Zwischensubstanz in mannigfacher Weise verbunden. Die Bläschen schwimmen entweder voneinander getrennt in einer Flüssigkeit, oder liegen lose und beweglich nebeneinander, oder sind dicht aneinander gedrängt und bleiben dann entweder kugelig oder platten sich gegenseitig ab. — Das Röhrchen entsteht dadurch, daß sich Zellen in einer Reihe nebeneinander lagern,

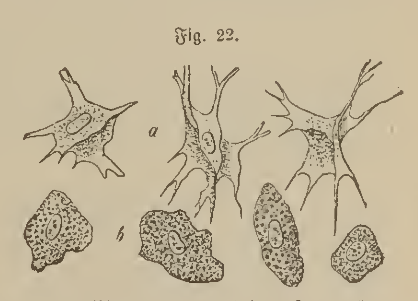
und daß nun die aneinander stoßenden Zwischenwände schwinden, so daß also die Höhlen der Zellen zu einem Kanälchen zusammenfließen. — Die Fasern verdanken ihren Ursprung dadurch den Zellen, daß sich diese nach zwei entgegengesetzten Richtungen hin verlängern. Indem nun eine verschiedene Anzahl von einer bestimmten Art dieser Formelemente in einer bestimmten, nur durch das Mikroskop wahrnehmbaren Anordnung zusammentritt, entsteht ein Gewebe. Mehrere solche Gewebe von verschiedener Struktur und chemischer Zusammensetzung verbinden sich dann miteinander zu einem, mit scharfer Begrenzung, bestimmter Gestalt und eigentümlicher Thätigkeit versehenen Gebilde und dies wird ein Organ genannt.

Die am meisten bei der Bildung unseres Körpers beteiligten Gewebe sind: das Binde- oder Zellgewebe, das Knorpel- und Knochengewebe, das Muskel- und Nervengewebe, das Haut- und Drüsengewebe. Sämtliche Organe von gleichem Baue und gleicher Thätigkeit bilden zusammen ein System (die gesamten Knochen bilden also das Knochensystem). Vereinigen sich aber mehrere Organe von verschiedenem Baue und von verschiedener Thätigkeit und stehen gemeinsam einer bestimmten wichtigen Lebensverrichtung vor, so nennt man die Gesamtheit dieser Organe einen Apparat. So treten z. B. Kehlkopf, Luftröhre und Lungen zum Atmungsapparate zusammen *).

1. Bindegewebe oder Zellgewebe; Zellstoff, Bindesubstanz.

Das Bindegewebe, welches im menschlichen Körper von allen Geweben die weiteste Verbreitung hat, da der menschliche Leib zum großen Teile aus diesem Gewebe aufgebaut ist, besteht in seinen Formelementen aus rundlichen, dünnen und soliden, sanft wellenförmig gebogenen Fäserchen, die durch eine wasserhelle, gleichartige Zwischensubstanz (Intercellular-Substanz) mehr oder weniger innig miteinander verbunden sind und danach ein mehr lockeres, gallertartiges und formloses, oder ein Netze und Balken bildendes festeres, geformtes (hautartiges), hier und da Fett enthaltendes Gewebe zusammensetzen. Die Bindegewebsmassen sind von einem System feinster, mit einem zarten Häutchen (Endothel) ausgekleideter Kanäle durchzogen, welche mit den Anfängen der Lymphgefäße in offener Verbindung stehen und offene Straßen im soliden Bau der Gewebe bilden. Ver-

Fig. 22.



Zellen des Bindegewebes. a. Platte, b. grobkörnige Zellen

*) **Anatomie**, Zergliederungskunde, ist eigentlich die Lehre, welche uns die organischen Bestandteile eines organischen (pflanzlichen, tierischen oder menschlichen) Körpers kennen lehrt, gewöhnlich aber nur auf den gesunden menschlichen Körper angewandt und dann richtiger Anthropotomie genannt wird. Die Anatomie des Tierkörpers führt den Namen Zootomie oder vergleichende Anatomie, die des Pflanzenkörpers Phytotomie — Die Lehre von den Geweben heißt Histologie oder Gewebelehre, die von den kranken Organen pathologische Anatomie. — Die Wissenschaft, welche uns mit den Verrichtungen der in der Anatomie beschriebenen Teile bekannt macht und die Erscheinungen, Bedingungen und Gesetze kennen lehrt, nach welchen sich das Leben in ihnen äußert, wird Physiologie genannt.

mittelst dieser „*Saftkanäle*“ oder „*Lymphspalten*“ findet ein reger Verkehr und Stoffaustausch zwischen dem Inhalt der verschiedenen Zellen statt; sie ermöglichen es vorzugsweise, daß jede Zelle mit dem nötigen Nahrungsmateriale versorgt wird. Man findet in den Saftkanälen mancherlei zellige Gebilde, sog. *Bindegewebszellen* (s. Fig. 22), deren Anzahl und Entwickelung aber sehr verschieden ist; man unterscheidet wandernde Bindegewebszellen (Wander- oder Lymphzellen), die aus dem Blute und der Lymphe stammen, und fixe (platte und grobkörnige) Zellen, die in naher Beziehung zu den Fettzellen stehen. — Das Bindegewebe bildet die Grundlage aller Häute, der Sehnen und Bänder, des Knorpel- und Knochengewebes und das Gestell der Drüsen; es dient als nachgiebiges, alle Zwischenräume ausfüllendes und Lageveränderungen gestattendes Gebilde zur Verbindung der verschiedensten Teile unseres Körpers und verleiht dem ganzen Körper Halt und Zusammenhang, indem es in ununterbrochener, vollkommener Verbindung steht; es wird auch als weicher Träger für die Gefäße und Nerven, für das Fett (*Fettgewebe*) und die Ernährungsflüssigkeit benutzt. Das Bindegewebe gehört in chemischer Hinsicht zu den Eiweißkörpern und hat die Eigentümlichkeit, daß es beim Kochen in *Leim* (s. S. 51) umgewandelt wird. Wegen seiner Armut an Gefäßen und Nerven unterliegt zwar das Zellgewebe selbst sehr wenigen, für sich bestehenden Erkrankungen, wohl aber können sich in seinen Zwischenräumen sehr leicht, infolge der Teilnahme des Bindegewebes an Leiden benachbarter Organe, Krankheitsprodukte anhäufen und weit verbreiten. Da die Bildung von Bindegewebe durch Zellenvermehrung ziemlich leicht und rasch vor sich geht, so wird dieses Gewebe auch sehr häufig als eine Neubildung, in Narben, Geschwülsten (*Fasergeschwülsten*), verdickten und verhärteten Organen u. s. w., angetroffen.

Fettgewebe wird das Zellgewebe genannt, wenn in seine Zwischenräume Fett eingelagert ist (s. Fig. 23). Dieses *Fett* besteht aus kleineren oder größeren Häufchen von runden oder ovalen Zellen (*Fettzellen*), die bei fetten Personen Fett in vielen kleinen Tröpfchen oder in einem einzigen größeren Tropfen enthalten, bei mageren aber zusammenfallen und mit gallertartiger oder wässeriger Flüssigkeit angefüllt sind. Der Nutzen des Fettgewebes für den menschlichen Körper ist kein unbedeutender, denn nicht nur, daß dasselbe die Geschmeidigkeit, Fülle und Rundung der Formen (besonders des weiblichen Körpers) bedingt, so schützt dieses Gewebe auch die inneren Organe vor Stoß und Druck, sowie als schlechter Wärmeleiter vor Abkühlung. Unter normalen Verhältnissen beträgt das Fett bei einem Erwachsenen von mittlerer Größe ein Zwanzigstel des gesamten Körpergewichtes. Anhäufung von Fett in widernatürlicher Menge im Fettgewebe des ganzen Körpers bildet die *Fettsucht*, Anhäufung desselben an einer einzelnen Stelle heißt eine *Fettgeschwulst*.

Fig. 23.

Das **sehnige Gewebe** bildet infolge der innigen Vereinigung der Bindegewebsfasern eine sehr feste, jedoch weiche und biegsame, nicht elastische, weißlichgraue Substanz, welche teils als schützende Hülle (sehnige Haut) für manche, besonders lockere Organe, teils in Gestalt von Strängen (Bändern, Sehnen) zur festen Verbindung von Teilen dient. Dieses Gewebe erkrankt nicht leicht, wird aber bei Rheumatismus, Gicht und Syphilis gern der Sitz von Verdickung. Die *Bänder* sind ähnlich wie die Sehnen gebaut.

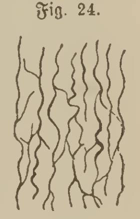
Das **gallertartige Bindegewebe** kommt beim Erwachsenen nur im Glaskörper des Auges vor und zeigt eine schleimähnliche Beschaffenheit.

Das **seröse Gewebe** ist ein hauptsächlich aus Bindegewebe und elastischen Fasern gewebtes festes Netzwerk, welches in Gestalt einer dünnen, weißlichen

Membran größere oder kleinere Blasen oder Säcke bildet (z. B. den Herzbeutel, das Brust- und Bauchfell), die ihre Lage in den verschiedenen Höhlen des Körpers zwischen den Eingeweiden und Wänden der Höhle, an beide fest angeheftet, einnehmen. Sie verhindern einesteils die Reibung und den Druck der einzelnen Teile aneinander, anderenteils unterstützen sie vermöge ihrer glatten Oberfläche die Beweglichkeit der Organe untereinander. Die serösen Häute werden sehr oft von Krankheiten heimgesucht und diese gehen fast stets mit heftigen Schmerzen, sowie mit Ausscheidung abnormer, meist flüssiger Stoffe in die Höhle des serösen Sackes einher. — Das fibröse Gewebe bildet fest verwebte, blutarme Häute, denen in wechselnder Menge elastische Fasern zugemischt sind. Hierher gehören: die harte Hirn- und Rückenmarkshaut, die weiße Augenhaut, die festen Hüllen der Nieren, Milz, der Nervenstämme, der Ueberzug der Knochen und Knorpel, Muskelbinden u. dgl.

Das **elastische Gewebe** (s. Fig. 24) stellt eine aus Fasern oder einem Fasernetze gebildete, feste Substanz von großer Elasticität und mattgelbem Ansehen dar, welche selten in größerer Menge, gewöhnlich in das Bindegewebe eingewebt, gefunden wird. Nur einige Bänder (des Kehlkopfes), sowie die Wände der Pulsadern und Luftwege enthalten das elastische Gewebe ziemlich rein. Die elastischen Fasern, welche dieses Gewebe zusammensetzen, sind feine oder stärkere, solide, cylindrische oder bandartige Fäden, die entweder als längere oder kürzere, gerad oder spiralig verlaufende Fasern vorkommen, oder auch zu einer Membran verflochten sind und in Netzform auftreten. Durch das Alter verliert das elastische Gewebe an Elasticität und wird nicht selten brüchig, weshalb bei alten Leuten gar häufig feinere Pulsadern zerreißen (daher der Schlagfluß) und die Luftwege sich widernatürlich erweitern.

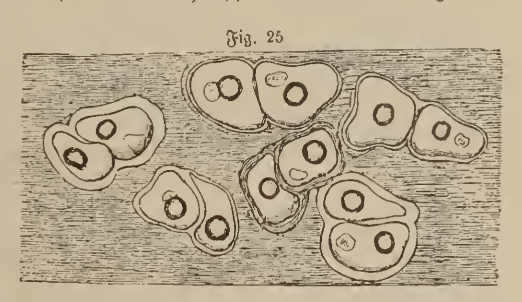
Fig. 24.



2. Knorpelgewebe.

Das Knorpelgewebe, welches sich durch besondere Biegsamkeit, Zähigkeit und Festigkeit auszeichnet, besitzt als Grundlage stützendes Bindegewebe, welches eine größere Verhärtung, ähnlich wie bei der Bildung des elastischen Gewebes, erfährt. Knorpel dient zum Aufbaue des Kehlkopfes und der Luftwege, der Nase und des Ohres und zur Bildung der glatten Oberfläche der Gelenkenden, sowie zur Verbindung der verschiedenen Skelettstücke untereinander. Er bildet eine feste, aber elastische, bläuliche, milchweiße oder gelbliche Substanz, welche beim Kochen eine eigentümliche Art von Leim (den Knorpelleim) gibt und aus rundlichen Zellen (Knorpelzellen) besteht, die entweder in eine gleichmäßige ungeformte oder in eine faserige Grundsubstanz eingelagert sind. Im ersteren Falle werden die Knorpel echte (hyaline, s. Fig. 25), im letzteren gelbe, Faser- oder Netzknorpel genannt; die echten sind gefäßlos, die gelben besitzen aber einige wenige Blutgefäße und elastische Fasern (elastische Knorpel). Erkrankungen der Knorpel kommen selten vor.

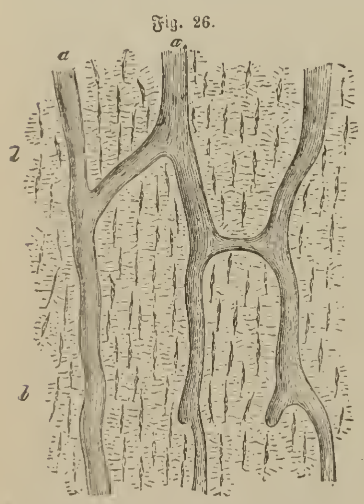
Fig. 25



3. Knochengewebe.

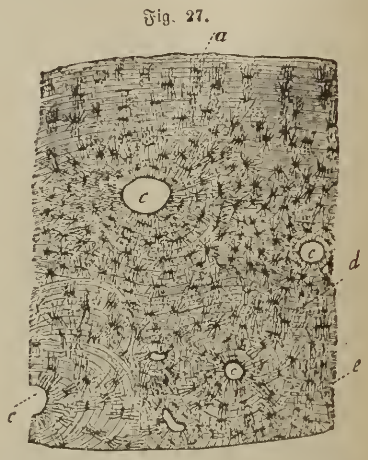
Zur Bildung des Knochengewebes ist ebenfalls Bindegewebe verwendet, welches durch Einlagerung von erdigen Bestandteilen in die Zwischenzellmasse

Fig. 26.



Stück eines Oberschenkelknochens im Längsschliff. a. Markkanälchen; b. Knochenhöhlen.

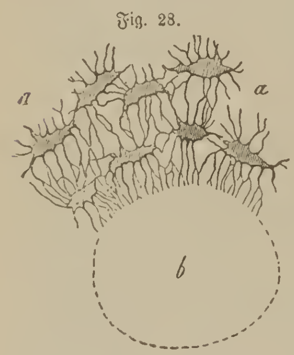
Fig. 27.



Stück eines Mittelhandknochens im Querschliff; a. Außenfläche; c. Markkanälchen mit den Speciallamellen; d. Generallamellen; e. Knochenhöhlen.

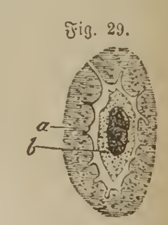
einen bedeutenden Grad von Festigkeit erhält. Bei der Ablagerung der Knochenerde in die Zwischenzellmasse wandeln sich die zelligen Teile in kleine länglichrunde abgeplattete Räume, die sog. Knochenhöhlen (s. Fig. 28 a) um, welche sich in sehr feine, strahlig verästelte, hohle Ausläufer, Knochen- oder Kalkkanälchen, fortsetzen. Diese Ausläufer stehen in offener Verbindung mit einem zweiten weiteren Kanalsystem, welches die Grundsubstanz des ganzen Knochens mit weiteren und engeren Röhren durchzieht und durch kommunizierende Zweige zu einem weitmaschigen Netze verbunden ist. Diese Kanälchen, welche mit den Querästen sowohl an der Oberfläche wie in der Markhöhle der Knochen münden, beherbergen Nervenfasern und die ernährenden Blutgefäße des Knochens und werden deshalb Gefäß-, Mark- oder Haverssche Kanälchen genannt. Die Gestalt und der netzförmige Verlauf dieser Gefäßkanälchen läßt sich am besten auf Längsschliffen des Knochengewebes erkennen (s. Fig. 26 a); auf Querschliffen erscheinen sie als runde oder

Fig. 28.



Knochenhöhlen (a, a) mit ihren zahlreichen Ausläufern, einmündend in den quer durchschnittenen Haversschen Kanal.

Fig. 29.



a. Grundmasse des Knochens; b. Knochenzelle.

ovale Löcher (s. Fig. 27 c). Unter dem Mikroskope zeigt sich demnach das Knochengewebe zusammengesetzt: aus einer gelblich-weißen, harten, geschichteten, verkalkten Zwischen- oder Grundsubstanz (s. Fig. 29 a), die von einem netzartig verbundenen Kanalsystem, den Gefäß- oder Markkanälchen, durchzogen ist, und in welche zahlreiche sternförmige Knochenhöhlen mit ihren strahligen Fortsätzen, den Knochen- oder Kalkkanälchen, eingebettet sind. Sonach ist der ganze Knochen von einem zusammenhängenden System von Lücken und Kanälen durchsetzt, welches die von den Gefäßen gelieferte Ernährungsflüssigkeit allen Teilen des Knochens zuführt. Das Knochengewebe besitzt, wie der Querschnitt lehrt, einen geschichteten (lamellösen) Bau. Ein Teil der Schichten geht durch die ganze Dicke des Knochens (General- oder Grundlamellen); ein anderer Teil umkreist regelmäßig die Haversschen Kanälchen (Speciallamellen, s. Fig. 27). In den Knochenhöhlen finden sich längliche, zartwandige Zellen, die sog. Knochenzellen (s. Fig. 29 b), welche einzelne feinste Ausläufer gegen die Mündung der Knochenkanälchen ausschicken. — Die chemische Untersuchung des Knochengewebes lehrt, daß dasselbe aus einer weichen Masse von dem Aussehen und der Elasticität des Knorpels (von welchem sie aber hinsichtlich des mikroskopischen Baues durchaus verschieden ist) und aus einer erdigen Masse besteht. Erstere, der sog. Knochenknorpel, wird gleich dem Bindegewebe durch Kochen in Leim verwandelt, letztere, welche etwa zwei Drittel des Knochengewichts ausmacht, besteht hauptsächlich aus phosphorsaurem oder kohlensaurem Kalk.

4. Das Muskelgewebe,

welches die Hauptmasse des Fleisches bildet, besteht aus Bündelchen und Bündeln ganz feiner Fäserchen (Röhrchen), welche unter dem Mikroskope entweder ein glattes Aussehen, wie in den blaßroten, unwillkürlichen Muskeln (s. Fig. 32), oder eine Querstreifung, wie in den dunkelroten, willkürlichen Muskeln (s. Fig. 30 und 31) zeigen und aus einer zarten Hülle (Sarkolemma) und einem kontraktilen Inhalte bestehen. Die Muskelfasern haben die Fähigkeit, sich zusammenzuziehen (Kontraktilität) und dadurch zu verkürzen; sie werden von verschiedenen Eiweißkörpern aufgebaut.


Fig. 30. Fig. 31. Fig. 32.

5. Das Nervengewebe

stellt eine weiche, sehr eiweiß- und fettreiche, phosphor- und schwefelhaltige Masse dar, welche entweder eine graue oder eine weiße Farbe hat. Die graue Nervenmasse zeigt sich unter dem Mikroskope vorzugsweise als aus runden, spindel- und sternförmigen Zellen (Nerven- oder Ganglienzellen, s. Fig. 34) zusammengesetzt, während in der weißen nur markhaltige oder marklose

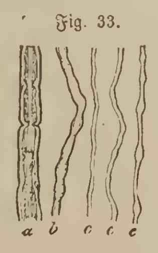
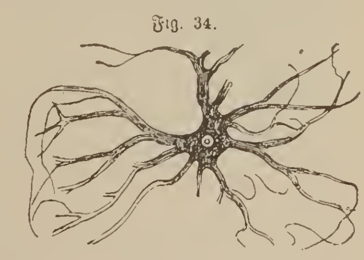


Fig. 33.


Fig. 34.

Röhrchen (Nervenfäserchen, s. Fig. 33) sichtbar sind. Die ersteren sind der wesentlichste Bestandteil der nervösen Centralorgane (des Gehirns und Rückenmarks), die letzteren der Hauptbestandteil der großen Nervenstämme und ihrer Verzweigungen. Die chemischen Verhältnisse des Nervengewebes sind noch nicht hinlänglich erforscht.

6. Hautgewebe.

Häute, Membranen, pflegt man die im menschlichen Körper vorkommenden, der Breite nach ausgebildeten, weichen und dünnen Gewebe zu nennen, welche mehr oder weniger gefäß- und nervenreich sind und entweder Organe als schützende Hüllen überziehen oder Höhlen und Kanäle auskleiden. Die wichtigste aller dieser Häute ist die, die ganze äußere Oberfläche des Körpers umschließende äußere Haut oder allgemeine Bedeckung, weil sie gleichzeitig der Sitz des Tast- und Temperatursinnes und einer das Blut reinigenden Ausscheidung ist. Die innere Oberfläche des Körpers, d. h. die Wände derjenigen Höhlen und Kanäle, in welche man von außen her durch Oeffnungen an der Oberfläche des Körpers gelangen kann (wie die Räume des Atmungs-, Verdauungs-, Harn- und Geschlechtsapparates), hat einen Ueberzug von Schleimhaut, deren Absonderungsprodukt der Schleim ist. In den überall verschlossenen Körperhöhlen trifft man zwischen den Wänden und Organen dieser Höhlen die dünnen glatten serösen Häute an (s. S. 69), welche größere oder kleinere, eine geringe Menge von Lymphe enthaltende Säcke darstellen und durch mikroskopisch kleine Oeffnungen mit den Lymphgefäßen in Verbindung stehen. In den Wänden von Höhlen und Kanälen, deren Inhalt fortbewegt wird, sind Muskelhäute vorhanden, welche vermittelst ihrer Zusammenziehungsfähigkeit diese Räume verengern und dadurch deren Inhalt fortbewegen. Festere Ueberzüge über manche Organe stellen die sehnigen und fibrösen Häute (s. S. 69) dar. Auf ihrer freien Oberfläche besitzen die ersteren drei Häute, nämlich die äußere Haut, die Schleim- und serösen Häute, einen dünnen Ueberzug, welcher das Oberhäutchen genannt wird. Betrachten wir nun einige dieser Häute etwas genauer.

Das **Oberhautgewebe** bildet gefäß- und nervenlose Membranen, welche einzig und allein aus selbständigen, ohne sichtbare Zwischensubstanz innig verbundenen Zellen bestehen, von denen einige noch vollkommene Bläschen, andere zu soliden Schüppchen oder Hornplättchen geworden sind. Diese Häute dienen für die Oberfläche gefäß- und nervenreicher Teile des Organismus als schützende Hülle. Die Zellen in der Tiefe der Membran, dem ernährenden Teile zunächst, vermehren sich fortwährend, während die an der freien Oberfläche altern, endlich absterben und sich abstoßen. Das Oberhautgewebe stellt sich sehr leicht und schnell wieder her, wenn es verloren ging. — Die äußere Haut ist mit einem solchen Gewebe überkleidet, welches Epidermis oder Oberhaut genannt wird und aus einer tieferen weichen Schicht mit Zellen (d. i. die Schleimschicht) und einer oberflächlichen harten Schicht aus Hornplättchen (Hornschicht) besteht, welche Plättchen auch zur Bildung der Haare und Nägel (bei den Tieren zu den Krallen, Klauen, Hufen, Hörnern, Stacheln, Platten und Schildern, Borsten und Federn) verwendet werden. — Die Schleimhaut ist mit einem nicht verhornten und deshalb weit weicheren Oberhautgewebe überzogen, als die äußere Haut; es erhielt dasselbe den Namen Oberhäutchen, Epithel, und wird, je nachdem es aus rundlichen, eckigen

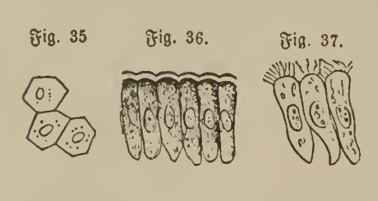


Fig. 35 Fig. 36. Fig. 37.

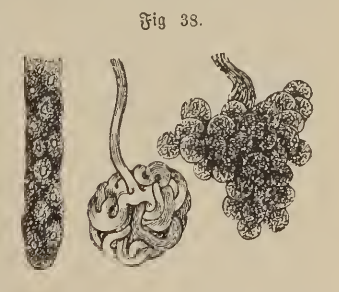
oder cylindrischen Zellen zusammengesetzt ist, die in einfacher oder mehrfacher Schicht vorhanden sind, einfaches oder geschichtetes Pflaster- (Fig. 35) oder Cylinderepithel (Fig. 36) genannt. An manchen Stellen des Körpers besitzt das Epithelium sog. flimmernde Wimpern und heißt dann Flimmerepithel (Fig. 37).

Die **Schleimhaut**, d. i. diejenige Haut, welche jene Höhlen und Kanäle auskleidet, die an der äußeren Körperoberfläche münden und hier mit der äußeren Haut in ununterbrochenem Zusammenhange stehen, stellt eine weiche, sammetartige, sehr gefäß- und nervenreiche Membran dar, deren Hauptmasse, das eigentliche Schleimhautgewebe, aus Bindegewebe gewebt ist und in ihrem Inneren eine große Anzahl sog. Schleimbälge besitzt, die auf der freien, mit Oberhäutchen (Epithel) überzogenen Oberfläche der Schleimhaut ausmünden. Uebrigens nimmt diese Haut an den verschiedenen Stellen ihres Vorkommens einen etwas verschiedenen Charakter an; so ist sie hier mit einer Menge von Ein- und Ausstülpungen versehen, mit Wärzchen und Zotten, dort mit Grübchen, Falten und Drüschen besetzt u. dgl. Unter der Schleimhaut befindet sich eine Bindegewebsschicht, das Unterschleimhautgewebe, welches jene entweder an Knochenwände oder an Muskelhäute anheftet. — Die auffallendste Thätigkeit der Schleimhaut ist die Schleimabsonderung, welche am reichlichsten in den Schleimbälgen stattfindet und zum Schutze, sowie zum Glatt- und Schlüpfrigmachen der Schleimhaut dient. Wird eine Stelle dieser Haut blutreicher als sich gehört (entzündet sie sich), so sondert sie anstatt des Schleimes gewöhnlich eine dünnere und allmählich dick werdende, eiterige Flüssigkeit ab, ein Zustand, den man Katarrh nennt; wird das Abgesonderte dagegen fest (gerinnt es), dann erhält diese heftigere Entzündung den Namen Croup; wird dabei das Schleimhautgewebe brandig zerstört, so wird dies als Diphtheritis bezeichnet.

7. Drüsengewebe

Drüsen werden diejenigen Organe des menschlichen Körpers genannt, welche gewisse Flüssigkeiten aus dem Blute ausscheiden und diese durch besondere Kanäle (Ausführungsgänge) an der äußeren, mit Haut überkleideten oder an der inneren, von Schleimhaut überzogenen Oberfläche des Körpers entleeren. Diese Flüssigkeiten sind entweder solche, welche als vollständig unbrauchbare sofort aus dem Körper entfernt werden müssen (Ausscheidungen, Exkremente), oder als brauchbare einem besonderen Zwecke dienen (Absonderungen, Sekrete). Was den Bau der Drüsen betrifft, so sind sie meistens aus mehreren Abteilungen oder vielen Läppchen zusammengesetzte (traubenförmige) oder aus feinen langen Röhrchen bestehende (schlauchförmige), sehr gefäßreiche, weiche Organe, die äußerlich von einer festen Haut umhüllt werden (s. Fig. 38). Der wesentliche Bestandteil derselben, dem die eigentliche Absonderungsthätigkeit obliegt, die sog. absondernden oder secernierenden Elemente, bestehen aus kleinen, von Blutgefäßchen und Nerven umsponnenen Bläschen oder Schläuchen, deren wichtigster Bestandteil wieder rundliche, cylindrische oder vieleckige Zellen (die Drüsenzellen) sind; die letzteren sind insofern wichtig, als sie auf die Bereitung der abzuscheidenden Flüssigkeit den meisten Einfluß ausüben. Die bekanntesten

Fig. 38.



Drüsen sind: die Leber-, Nieren-, Magensaft- und Speicheldrüsen, Milchdrüsen, Thränen-, Schleim-, Talg- und Schweißdrüsen. Ihres Gefäßreichtums wegen erkranken die Drüsen sehr leicht.

Organismus; Leben.

Organische Körper oder **Organismen** pflegt man diejenigen Naturerzeugnisse zu nennen, in welchen eine größere oder geringere Anzahl von Organen zu einem abgegrenzten Ganzen (Einzelwesen, Individuum, einer einheitlichen Gemeinschaft) verbunden sind. Als Organe, von denen die einen Organismen weniger (d. s. einfachere Organismen), die anderen mehr (d. s. die höher organisierten Individuen) besitzen, betrachtet man die durch Zellenvermehrung und Zellenumbildung aus organischen Stoffen gebildeten und mit der sog. Ernährungsflüssigkeit durchtränkten Teile, von denen ein jeder eine bestimmte, und zwar eine andere Thätigkeit als der andere hat, alle aber durch ihr Zusammenwirken die Lebenserscheinungen hervorbringen. Jedes Organ hat seinen ganz bestimmten Bau und seine ganz bestimmte chemische Zusammensetzung, wodurch es sich von anderen Organen und deren Thätigkeit unterscheidet. In diesem Ganzen, wie in seinen kleinsten Teilchen, findet nun ein ununterbrochener Wechsel der den Organismus zusammensetzenden Materie statt, indem diese immerfort teilweise durch den Gebrauch abgenutzt wird und sich dafür aus der sie umspülenden Ernährungsflüssigkeit wieder neu ansetzt, so daß jeder Organismus nach einiger Zeit, obschon er äußerlich noch das frühere Ganze darstellt, doch aus ganz anderen, jüngeren, jedoch den älteren abgestorbenen und aus dem Körper ausgestoßenen ganz ähnlichen Bestandteilen zusammengesetzt ist. Dieses immerwährende Sichverjüngen und dieses durch Abnutzung veranlaßte Absterben (Mausern) organischer Körper, diese fortwährende Selbstbildung, welche infolge der fortwährenden Einwirkung äußerer Einflüsse und nur unter gewissen Bedingungen, den sog. Lebensbedingungen (Luft, Wasser, Wärme, Licht und Nahrungszufuhr), zustande kommt, wird der **Stoffwechsel** genannt. Solange dieser Stoffwechsel in den Organismen besteht, nennt man sie lebend; Aufhören des Stoffwechsels macht die Organismen zu Leichen und in diesen tritt dann nach einiger Zeit die Zersetzung (Fäulnis, Verwesung, Vermoderung) ein. Das falsche Vonstattengehen des Stoffwechsels erzeugt eine widernatürliche Beschaffenheit und Thätigkeit der in ihrem Stoffwechsel gestörten Materie (Zellen), und dieses wird dann Krankheit genannt.

Das Dasein aller organischen Körper besitzt nur eine gewisse Dauer (Lebensdauer), und während dieser durchlaufen sie eine bestimmte Reihe von Bildungsperioden, die man Entwickelungsstufen, Lebensabschnitte oder Lebensalter nennt. Bei jedem Organismus läßt sich

nämlich deutlich wahrnehmen, wie er entsteht, wächst, zu einer bestimmten Stufe der Vollkommenheit (Reife) gelangt, auf dieser einige Zeit verweilt, sodann allmählich wieder an Vollkommenheit abnimmt und endlich zu Grunde geht, nachdem er in der Zeit der Reife seinem eigenen Organismus ähnliche Organismen erzeugt (sich fortgepflanzt) hat. Die in dem lebenden Organismus bestehenden eigentümlichen Vorgänge, welche zusammen genommen auch als „Leben“ bezeichnet werden und welche man früher irrtümlich der sog. „Lebenskraft“ zuschrieb, gehen nun aber ganz nach denselben Gesetzen vor sich, welche sich auch in der unorganischen Natur kundgeben. Lediglich die eigentümlichen chemisch-physikalischen Eigenschaften des Kohlenstoffs, insbesondere der festflüssige Aggregatzustand und die leichte Zersetzbarkeit der höchst zusammengesetzten eiweißartigen Kohlenstoffverbindungen, sind die mechanischen Ursachen jener eigenartigen Bewegungserscheinungen, durch welche sich die Organismen so augenfällig von den Anorganen unterscheiden. Die wichtigsten der rein chemischen und physikalischen Vorgänge, durch welche die Lebensprozesse in organischen Körpern zustande kommen, sind: die Endosmose, die Kapillarität, die Filtration, die Diffusion, die Absorption, die chemische Verwandtschaft der Stoffe und die Oxydation, sowie die Zellenthätigkeit und das Gesetz der Erhaltung der Kraft.

Die **Endosmose** (Endosmose oder Eintritt; Exosmose oder Austritt, besser Diosmose oder Durchtritt) besteht in einer gegenseitigen Vereinigung zweier Flüssigkeiten von verschiedener Dichte und verschiedener chemischer Beschaffenheit, welche durch eine tierische oder pflanzliche Membran voneinander getrennt sind. Diese Vereinigung geschieht unabhängig von jedem Druckunterschiede, oft sogar dem hydrostatischen Druck entgegen, und hat einen Austausch aller oder einzelner Bestandteile der beiden getrennten Flüssigkeiten zur Folge. Sie kann natürlich nur zwischen Flüssigkeiten stattfinden, welche Verwandtschaft zu einander haben und auch nur dann, wenn die zwischen den Flüssigkeiten befindliche Scheidewand überhaupt durchdringlich (porös) ist. Stets tritt von der dünneren Flüssigkeit eine größere Menge auf die Seite der dichteren als umgekehrt. Wenn man z. B. eine oben und unten offene Röhre an ihrem unteren Ende mit einem Stück Blase oder mit der Oberhaut eines Blattes verschließt und nun eine Kochsalzlösung eingießt, so wird diese in der Röhre bleiben und nicht durch die Blase oder die Oberhaut hindurchdringen. Sowie nun aber die Röhre in ein Gefäß mit reinem Wasser gesetzt wird, so geht in kurzer Zeit Kochsalz aus der Röhre heraus in das Wasser und von diesem dringt ein Teil in die Kochsalzlösung der Röhre; zugleich wächst die Flüssigkeit in der Röhre. Auf diesem rein physikalischen Prozesse beruhen eine Menge von wichtigen, vorzugsweise der Ernährung organischer (pflanzlicher oder tierischer) Körper dienenden Prozessen, die man früher besonderen und mit Bewußtsein handelnden Lebenskräften zuschrieb, wie das Aufsaugen von Flüssigkeiten durch die Wurzelspitzen, das Aufsaugen des Speisesaftes durch die Zotten der Darmschleimhaut u. a.

Die **Kapillarität** oder Haarröhrchenanziehung, welche die Ursache ist, daß tropfbare Flüssigkeiten in enge Röhren (Kapillaren, Haarröhrchen) und Poren (feine Oeffnungen) eindringen und in diesen dem Gesetze der Schwere entgegen in die Höhe steigen, ist neben der Endosmose fast überall im pflanzlichen, tierischen und menschlichen Körper thätig, denn sie erteilt den festen Substanzen die Fähigkeit, Flüssigkeiten einzusaugen, und veranlaßt so das Durchtränken aller organischen Gewebe mit ernährender Flüssigkeit. Auch diese Ka-

pillaranziehung geht wie die Endosmose nach ganz bestimmten Gesetzen vor sich, die von der Beschaffenheit der Röhrchen und Poren, sowie von der eindringenden Flüssigkeit abhängig sind.

Filtration nennt man das Durchtreten einer Flüssigkeit durch die (gröberen, nicht intermolekulären) Poren eines Körpers, besonders einer Membran, unter dem Einflusse eines Druckes. Wie beim gewöhnlichen Filtrieren die Schwere, so kann in den Blutgefäßen die Spannung des Blutes gewisse oder sämtliche flüssige Blutbestandteile nach außen in die umgebenden Gewebe durchpressen, da die Spannung der in den letzteren befindlichen Flüssigkeiten zumeist geringer als der Blutdruck ist. Mit Hilfe der Filtration kommen so die Absonderungen des Blutes nach Röhren und Höhlen hin zustande (wie die Absonderung des Harns, der Galle 2c., der Höhlenflüssigkeiten, wie im Herzbeutel, Brustfell, Bauchfell, Gelenkkapseln 2c.). Die normalen Höhlenflüssigkeiten werden auch Transsudate, die krankhaften flüssigen Ausscheidungen aus dem Blute Exsudate genannt.

Diffusion bezeichnet die gegenseitige Durchdringung von Gasen und Flüssigkeiten mit der Bedingung, daß dabei keine chemische Verbindung zustande kommt. Es existieren folgende Diffusionsarten: 1) Diffusion der Gase, d. h. von Gasen gegen Gase. Werden Luftarten, die chemisch nicht aufeinander wirken, miteinander in Berührung gebracht, so durchdringen sie sich gegenseitig und bilden endlich ein gleichmäßiges Gemenge der Luftarten. Infolge dieses Gesetzes hat unsere Atmosphäre (ein Gemenge von Stickstoff und Sauerstoff) überall denselben Prozentgehalt von Sauerstoff, und nach demselben Gesetze treibt die Kohlensäure den Sauerstoff von der Pflanze weg in die Luft. Diese Diffusion findet auch statt, wenn Gase durch poröse Wände voneinander getrennt sind, wie der ununterbrochene Gaswechsel in den Lungen (beim Atmungsprozeß) beweist. 2) Diffusion von Flüssigkeiten gegen Flüssigkeiten und 3) Diffusion zwischen Gasen und Flüssigkeiten (wie die des Sauerstoffs und der Kohlensäure im Blute).

Absorption (Verschluckung oder Einsaugung) wird der Vorgang im menschlichen und tierischen Körper genannt, bei welchem flüssige oder flüssig gewordene Substanzen, oder auch gasartige Flüssigkeiten in die Gewebe, vorzugsweise aber in den Blutstrom aufgenommen werden. Feste Substanzen, wie fein sie auch zerteilt sein mögen, sind nicht absorptionsfähig. Die Absorption kann stattfinden: auf der äußeren Haut, auf inneren Flächen und in den Geweben der Organe. — Resorption pflegt man die Absorption von normalen oder krankhaften Absonderungen (Sekreten und Exsudaten) zu nennen.

Die chemische Verwandtschaft oder **Affinität** (s. S. 27), die Eigenschaft, welche die verschiedenen Körper veranlaßt, sich chemisch miteinander zu verbinden, ist allen Körpern eigen; sie ist eine Art von gegenseitiger Anziehung und die Ursache der Bildung und des Bestehens jeder chemischen (innigen) Verbindung. Der Grad von Verwandtschaft zu einander ist bei den verschiedenen Körpern ein sehr verschiedener.

Oxydations- oder **Verbrennungsprozesse** (s. S. 29) im menschlichen (tierischen) Körper. Alle Lebensvorgänge beruhen auf einer Verbrennung der Körperbestandteile, die ihrerseits wiederum die Quelle aller lebendigen Kräfte ist, welche als Bewegungen, als Leistungen des tierischen Körpers vorkommen. Natürlich kommt diese Verbrennung nur mit Hilfe des (eingeatmeten) Sauerstoffs zustande und dabei wird teils Wärme entwickelt und Arbeit geleistet, teils bilden sich als Verbrennungsprodukte aus den verbrannten Materien unbrauchbare Substanzen (Gewebsschlacken), die, wenn sie den Lebensvorgängen in den einzelnen Organen nicht hinderlich sein sollen, fortwährend aus dem Körper entfernt werden müssen. Die Verbrennungen finden nach vier Richtungen hin statt: erstens treten sie als

die Ursache des Zustandekommens aller Thätigkeiten in den Organen auf und sind demnach die Quelle der lebendigen Kräfte, der Arbeitsleistung; zweitens machen sie das Ernährungsmaterial zum Aufbaue und Thätigsein der Organe geschickt, bedingen also die Bildung der geformten Körperelemente (d. i. die progressive oder vorschreitende Metamorphose oder die Assimilation des Baumaterials); drittens verwandeln sie allmählich die beim Thätigsein entstandenen Verbrennungsprodukte durch weitere Oxydation in solche Stoffe, welche zur Ausscheidung aus dem Körper befähigt sind Hierbei zerfallen die komplizierten Verbindungen in immer einfachere und schließlich hauptsächlich in Kohlensäure, Wasser und Harnstoff (d i die regressive oder rückgängige Metamorphose der Gewebssubstanzen); viertens erzeugen alle Verbrennungen die zum Leben und Thätigsein unentbehrliche Wärme. Hiernach kommt also mit Hilfe der Verbrennungsprozesse die Bildung und Rückbildung der Organengewebe, sowie die Erzeugung von Arbeit, Wärme und der Lebensthätigkeiten zustande und der Stoff, der alles dies vermittelt, ist der Sauerstoff, für uns also mit Recht Lebensluft genannt.

Molekularbewegungen. — Kraft und Erhaltung der Kraft. Was immer im Weltall existiert, alles befindet sich in steter Bewegung, selbst das, was ganz starr und unbeweglich zu sein scheint. Auch im festesten Stahl und im härtesten Diamant finden fortwährend zitternde Bewegungen statt. Es ist überall, im großen wie im kleinen, Bewegung, kein Stoff kennt den Zustand der Ruhe. All unser Wirken und Schaffen im Leben beruht auf dem Hervorrufen von Bewegungen, ja unser Leben selbst, sogar unser Denken, Fühlen und Wollen ist nur Bewegung und die Folge von Bewegungen. Ein Stillstand, welcher Art er auch sein möge, kommt in der Natur nicht vor. Freilich sind nur die Bewegungen größerer Massen, ebenso auf unserer kleinen Erde, wie im unbegrenzten Weltenraume, für uns wahrnehmbar; man pflegt sie als „mechanische, Massen- oder Molarbewegungen“ zu bezeichnen. Die Bewegungen der kleinsten und letzten Körperteilchen, welche für sich existieren und Atome und Moleküle (s. S. 24) heißen, sind dagegen für uns völlig unsichtbar; man nennt sie „Molekularbewegungen“ (s. S. 25) und denkt sich dieselben als aus hin und her gehenden Schwingungs- oder Wellenbewegungen der Atome bestehend. Kein Körper ist ohne alle Molekularbewegung. Sie ist es, welche die Verschiedenheit der Körper hinsichtlich ihres festen, flüssigen und luftförmigen (sog. Aggregat-) Zustandes bedingt; sie ist der Grund für die Erscheinungen des Lebens, des Lichtes, der Farbe, der Wärme, der Elektricität, des Magnetismus, der chemischen Erscheinungen, des Schalles.

Massen- und Molekularbewegungen können sich gegenseitig (und zwar nach bestimmten Mengenverhältnissen) ineinander umsetzen, die eine kann in die andere verwandelt werden, die eine kann die andere hervorrufen und dabei scheinbar verschwinden. So kann z. B. Wärme (die Bewegung der Atome und ihrer Aetherhüllen) in Bewegung einer größeren Masse (mechanische Bewegung) umgewandelt werden (beim Arbeiten von Dampfmaschinen), und umgekehrt entwickelt das Arbeiten von Maschinen wieder Wärme. Was aber ineinander übergeht und sich ersetzt, das muß gleichartig sein. Die Wärme kann also nichts anderes sein als eine Art von

Bewegung, sie ist Molekularbewegung. Ebenso können die verschiedenen Molekularbewegungen ebenfalls ineinander übergeführt werden, z. B. Wärme in Licht und Elektricität, letztere in Licht, Schall in Wärme 2c. Berühren sich zwei Körper oder stehen sie durch einen dritten (die Luft, den Aether) miteinander in Verbindung, so können die Molekularbewegungen des einen sich den Molekülen des anderen mitteilen oder die Bewegungen dieser Moleküle verändern. In dieser Weise denkt man sich die Einwirkung jeder Kraft, und Kraft wäre sonach die Ursache einer Bewegung oder Veränderung, die Fähigkeit eines Körpers, auf einen anderen bewegend oder verändernd einzuwirken.

Auf der Umwandlung der verschiedenen Molekularbewegungen ineinander, sowie auf der Umsetzung der Molekularbewegung in Massenbewegung und umgekehrt, beruht das Princip von der Erhaltung der Kraft, vermöge dessen keine Bewegung und kein Kraftaufwand in der Welt verloren geht. Von allen Kräften, welche wir in der Natur thätig sehen, wie von der Wärme, dem Lichte, der Elektricität, mechanischen Bewegung 2c., kann nichts verloren gehen. Ueberall, wo wir scheinbar eine Kraft verschwinden sehen, verwandelt sie sich nur in eine neue Kräfteform, die aber der scheinbar verloren gegangenen Kraft ganz gleichwertig ist, denn diese Umsetzung geschieht nicht willkürlich, sondern derart nach bestimmten Gleichgewichtszahlen (Aequivalenten), daß dabei ebensowenig die geringste Menge Kraft verloren geht, wie bei der Umsetzung des Stoffes. Wir können keine Bewegung herstellen, der nicht ein gleichzeitiges Erlöschen einer anderen Bewegung entspricht. In allen Fällen, wo Kräfte in die Erscheinung treten, läßt sich nachweisen, aus welchen anderen Kräften oder Kraftwirkungen dieselben herstammen. Dieses Gesetz von der Erhaltung der Kraft bildet mit dem Gesetze von der Erhaltung des Stoffes, nach welchem aller Stoff, der im Weltall vorhanden ist, weder einer Vermehrung noch einer Verminderung unterliegt, ein allgemein gültiges Naturgesetz, welches das Wirken sämtlicher Naturkräfte in ihren gegenseitigen Beziehungen zu einander beherrscht. Ebenso wie die Materie unzerstörbar ist, ebenso ist auch die derselben zukommende Kraft unvernichtbar. Wie wir keinen Stoff erschaffen und keine vorhandene Materie vertilgen können, ebensowenig kann eine Kraft neu erschaffen werden und eine vorhandene verloren gehen; Kraft und Stoff bleiben unvertilgbar, wenn es auch oft den Anschein hat, als ob sie neu entstanden oder untergingen. Jede Bewegung und jede Materie verdankt ihr Dasein einem unermeßlichen, ewig gleichen Kraft- und Stoffvorrat und gibt das diesem Entliehene früher oder später auf irgend eine Weise an die Gesamtheit zurück.

Auch im menschlichen Körper gehen alle Bewegungserscheinungen und Kraftleistungen nach dem genannten Gesetze der Erhaltung der Kraft vor sich, und die auf unseren Körper von außen einwirkenden Bewegungen (Kräfte) erfahren in ihm nur eine Verwandlung, nehmen nur eine andere Form an. So kommen Sehen und Hören einzig und allein durch Molekularbewegungen zustande und diese gehen einesteils außerhalb unseres Körpers vor sich und bilden hier die Licht- und Schallwellen, anderenteils

finden sie innerhalb unseres Seh- und Gehörorgans statt und tragen sich hier auf eigentümlich gebaute, leicht in Schwingung zu versetzende Gebilde, auf Nerven und Gehirn, über.

In der Wissenschaft pflegt man beim Auftreten von Bewegungsvorgängen zu sagen: Es sind Spannkräfte freigeworden, und diese haben sich in lebendige Kräfte umgesetzt und letztere erscheinen nun als Leistungen oder Arbeiten. Man versteht aber unter Spannkräften Eigenschaften der freien Elementarstoffe, welche wie die übrigen Eigenschaften dieser Stoffe (Kohäsion, chemische Verwandtschaft, Schwere) zu ihrem innersten Wesen gehören und als Ursachen zu Bewegungen angesehen werden können (als mögliche Energie oder als Kraftvorrat, als in Bewegung umsetzbare, ruhende Kräfte eines Körpers, im Gegensatze zu den schon in Bewegung befindlichen, welche lebendige Kräfte genannt werden). Bei Verbindungen der Elemente untereinander werden diese Kräfte in zusammengesetzten Körpern aufgespeichert, aber ohne thätig zu sein. Durch Hinzutritt eines Stoffes, welcher diese Verbindung zu trennen imstande ist, wie z. B. des Sauerstoffs bei der Oxydation, treten nun diese ruhenden (latenten) Kräfte in Thätigkeit, werden frei und damit zu sog. lebendigen Kräften d. h. zu Erscheinungen von Massen- oder Molekularbewegungen der Materie (zu thatkräftiger Energie oder Arbeitsleistung). Die Kraft einer gespannten elastischen Feder (Uhrfeder) ist das beste Beispiel, um die Aufspeicherung eines gewissen Kraftquantums in den freien Elementen und ihren Verbindungen anschaulich zu machen. Die Uhrfeder wird durch die Hand des Menschen mit Aufwand eines gewissen Kraftquantums gespannt (aufgezogen); die aufgewendete Kraft, welche zum Aufziehen der Feder erforderlich war, ist damit in der Feder aufgespeichert. Solange das Uhrwerk nach dem Aufziehen nicht in Gang gesetzt ist, bleibt die in der Feder aufgespeicherte Kraft schlummernd (latent); es genügt aber ein kleiner Anstoß, um die Spannkraft der Feder auszulösen (frei zu machen). Sie verwendet nun die ihr übertragene Kräftemenge zur Bewegung des Mechanismus; sie leistet mit anderen Worten Arbeit und zwar so viel als bei ihrer Spannung aufgewendet wurde. Ein anderes passendes Beispiel ist das Schießpulver, in dessen Bestandteilen eine Anzahl von Spannkräften aufgespeichert sind; sobald der entzündende Funke hinzutritt, werden dieselben frei und gehen in Wärme, Licht und mechanische Kraft über.

Im menschlichen Körper sind vorzugsweise die Verbrennungsprozesse (die Verbindung der Körperbestandteile mit Sauerstoff) die Ursache des Freiwerdens von lebendigen Kräften (sie sind sog. „auslösende Kräfte") und die Größen der Leistungen des Organismus hängen von dem Umfange der Oxydationsprozesse und von den durch die oxydierbaren Stoffe repräsentierten Spannkraftmengen ab. Daß lebendige Kräfte wieder in Spannkraft umgewandelt werden können, beweist das Leben der Pflanze, denn diese verbraucht Wärme und Luft, um aus Kohlensäure Kohlenstoff und Sauerstoff zu bilden, in welchen Elementen sich nun diejenigen Spannkräfte wieder aufspeichern, welche früher bei der Bildung von Kohlensäure frei wurden. Pflanzen- und Tierreich bedingen sich also gegenseitig insofern, als die Pflanze lebendige Kraft verbraucht und in Spannkraft verwandelt, indem sie die Kohlensäure reduziert (in ihre Elemente zerlegt), während das Tier durch seine Oxydationsprozesse die von der Pflanze in ihren Geweben aufgespeicherte Spannkraft wieder in lebendige Kraft (in Wärme und Bewegung) umwandelt. So ist mit dem unaufhörlich zwischen Tier- und Pflanzenwelt stattfindenden Kreislauf des Stoffes (s. S. 60) auch ein wunderbarer ununterbrochener Kreislauf der Kraft eng und innig in stetem Wechsel verknüpft.

Die Quelle aller Kräfte ist schließlich Licht und Wärme, die ihrerseits wieder auf den mächtigen Centralkörper unseres Planetensystems, auf die Sonne, zurückzuführen sind. Das fließende Wasser, der strömende Wind, die Wärme des tierischen Körpers, die Verbrennbarkeit des Holzes, der Steinkohle lassen sich nach einem treffenden Ausspruch Büchners ohne weiteres auf die Sonne beziehen. Durch Verbrennen des Holzes und der Steinkohle kann die ganze Menge der einst verschwundenen Sonnenwärme wieder zum Vorschein gebracht werden. Die Kraft, mit welcher die Lokomotive dahinbraust, ist ein Tropfen Sonnenwärme, durch eine Maschine in Arbeit umgesetzt, ganz ebenso wie die Arbeit, welche im Gehirn des Denkers Gedanken schafft oder in dem Arme des Arbeiters Nägel schmiedet. Die vielfältigen Kräfte unseres Erdballs sind eben nur verschiedenartige Formen der Sonnenkraft.

II. Abteilung.

Das Buch vom gesunden Menschen.

Bau und Verrichtung der menschlichen Organe.

Bau des menschlichen Körpers.

Aeußeres des Menschen. Der menschliche Körper zeigt im ganzen wie in seinen einzelnen Teilen hinsichtlich der Form, der Größe, des Umfanges, des Gewichtes und der Haltung große Verschiedenheiten, doch halten sich diese stets innerhalb bestimmter Grenzen: nach Rasse, Klima, Boden, Geschlecht, Lebensweise, Gebräuchen und nach manchen anderen individuellen Verhältnissen. Trotz dieser Verschiedenheiten spricht sich aber im allgemeinen am Körper eine schöne Symmetrie zwischen den einzelnen Teilen, besonders zwischen der rechten und linken Körperhälfte aus. Freilich stehen die verschiedenen Organe und Systeme des Körpers, sowie deren Thätigkeiten wohl nie im vollkommensten Gleichgewichte miteinander; fast immer überwiegt eines oder mehrere derselben die anderen. Dadurch erhält jeder Körper eine eigentümliche Beschaffenheit und diese nennt man Konstitution, d. i. also der Inbegriff von Eigenschaften, welche dem Körper vermöge des eigentümlichen Verhaltens der ihn zusammensetzenden Teile dauernd zukommen. Dieselbe ist meist angeboren und forterbend; doch kann sie auch durch nachträgliche Einflüsse (Alter, Klima, Lebensweise) bisweilen mehr ausgebildet oder verändert, erworben oder getilgt werden. Die äußeren Kennzeichen der Konstitution bilden den Habitus. Da das verschiedene Verhalten der der Vegetation dienenden Systeme auch eine Verschiedenheit in der Thätigkeit des Nervensystems, vorzüglich auch des psychischen, erzeugt und umgekehrt die verschiedene Thätigkeit des Nervensystems Veränderungen in den vegetativen Funktionen hervorruft, so steht die Konstitution mit dem Temperamente (d. i. der Grad der psychischen Reaktion auf äußere Eindrücke und der daraus hervorgehenden Erscheinungen) in engster Verbindung; jedes kann Ursache und Wirkung des anderen sein. Krankheiten können dem Habitus bestimmte Eigentümlichkeiten aufdrücken, die sich entweder am ganzen Aeußeren des Körpers oder nur an gewissen Körpergegenden aussprechen, d. i. der Krankheitshabitus, welcher aber niemals Ursache, sondern stets nur Zeichen der Krankheit ist.

Den menschlichen Körper, dessen größere Abteilungen als Kopf, Rumpf und Gliedmaßen (Extremitäten) bezeichnet werden, denkt man sich durch eine mitten durch den Körper von oben nach unten gezogene

Linie (Mittellinie) in zwei gleiche Seitenhälften, in eine rechte und linke Hälfte, geschieden. An jeder Hälfte nimmt man sodann noch eine vordere oder Gesichts- und eine hintere oder Rückenfläche, sowie eine innere, nach der Mittellinie hinsehende, und eine äußere, von dieser Linie abliegende Seite an. Der Kopf, der oberste und wichtigste Teil des Körpers, welcher sich auf dem Halse bewegt, besteht in seiner oberen Hälfte, dem Schädel, aus einer knöchernen Kapsel für das Gehirn; seine untere Hälfte bildet das Gesicht und ist mit Höhlen für Sinnesorgane versehen. Der Rumpf oder Stamm, dessen Grundlage von der am Rücken befindlichen Wirbelsäule (mit dem Rückenmarke) gebildet wird, zerfällt von oben nach unten in Hals, Brust, Bauch und Becken. Der Hals trägt an seiner vorderen Fläche das Stimmorgan (den Kehlkopf), die Luft- und Speiseröhre, sowie mehrere große Gefäße und Nerven. In der Brust bergen sich die Atmungswerkzeuge (Lungen) und die wichtigsten Organe des Blutlaufs (Herz- und Gefäßstämme); im Bauche und Becken liegen die Verdauungs-, Harn- und Fortpflanzungsorgane. Von den Gliedmaßen, die keine lebenswichtigen Organe tragen und nur mit Muskeln (und mit deren Nerven und Gefäßen) für willkürliche Bewegungen besetzt sind, verbinden sich die oberen oder Arme (aus Schulter, Oberarm, Vorder- oder Unterarm und Hand bestehend) mit der Brust, während die unteren oder Beine (aus Oberschenkel, Unterschenkel und Fuß) an das Becken befestigt sind.

Zusammensetzung des menschlichen Körpers. Der menschliche Körper, obschon äußerst kunstvoll aus sehr vielen und verschiedenartigen Teilen zusammengesetzt, ist doch nur aus etwa fünfzehn Grundstoffen aufgebaut, nämlich: aus Stickstoff, Kohlenstoff, Wasserstoff, Sauerstoff, Calcium, Schwefel, Phosphor, Kalium, Natrium, Chlor, Fluor, Magnesium, Silicium, Eisen und Mangan*). Diese wenigen Elemente verbinden sich untereinander auch zu nicht viel mehr als ungefähr zehn bis vierzehn sog. näheren Mischungsbestandteilen, nämlich zu Wasser, Eiweißsubstanzen, leimgebenden Substanzen, Fett, Kochsalz, phosphorsaurem und kohlensaurem Kalk, Kali und Natron u. s. w., von denen auf Seite 34 bis 53 die Rede war. Durch die fortwährende Umsetzung dieser wenigen Substanzen infolge des das Leben unterhaltenden Stoffwechsels erzeugen sich dann vorübergehend noch mehrere Stoffe, welche entweder sofort nach ihrer Bildung aus dem Körper wieder entfernt werden oder zur Vermittelung verschiedener Prozesse dienen. Manche der ersteren heißen Auswurfsstoffe oder Exkrete

---

*) Ein Normalmensch von etwa 75 Kilogramm Gewicht besteht aus 42 Kilogramm Sauerstoff, welche im freien Zustand einen Raum von 26 Kubikmeter einnehmen würden, 7 Kilogramm Wasserstoff, welche einen Raum von 80 Kubikmeter füllen würden, 22 Kilogramm Kohle, 1,72 Kilogramm Stickstoff, 1,75 Kilogramm Calcium, 800 Gramm Chlor, 800 Gramm Phosphor, 100 Gramm Schwefel, 80 Gramm Kalium, 70 Gramm Natrium, 50 Gramm Magnesium, 45 Gramm Eisen, geringen Mengen von Fluor, Silicium und Mangan

und sind im Harn und Schweiß, in der Galle und Lungenausdünstung anzutreffen, manche der letzteren werden *Absonderungsstoffe* oder *Sekrete* genannt, und sind: Milch, Samen, Speichel, Magen- und Darmsaft, Schleim, Galle u. a. — Von allen Bestandteilen des menschlichen Körpers machen die *flüssigen Materien*, und vorzugsweise das *Wasser*, den bei weitem größten Teil aus, denn sie betragen fast drei Vierteile des ganzen Körpergewichts, so daß der menschliche Körper einem mit Flüssigkeit durchtränkten Schwamme zu vergleichen ist. Die festeren Bestandteile, welche mit Hilfe der Endosmose und Kapillarität mehr oder weniger von Flüssigkeit durchfeuchtet sind, gingen durch Zellteilung (s. S. 64) aus der Eizelle hervor und besitzen teils noch die Form von Zellen, teils haben sie sich zu Röhren, Fasern und Häuten umgebildet, und diese stellen dann die verschiedenen, die einzelnen Organe zusammensetzenden *Gewebe* dar, wie das Knochen-, Knorpel-, Binde-, Muskel-, Gefäß- und Nervengewebe. — Die festesten derselben sind die *Knochen* und *Knorpel*; sie bilden das eigentliche Gerüste (Skelett), an welchem die meisten der weichen Teile angeheftet sind und in dessen Höhlen andere, besonders lebenswichtige Organe geschützt liegen. Durch die bewegliche Vereinigung der Knochen untereinander mittelst fester, aber biegsamer Stränge, welche *Knochenbänder* heißen, wird dieses Gerüste zugleich zu einem beweglichen Apparate, der im ganzen und in seinen einzelnen Teilen durch die *Muskeln* oder das *Fleisch* nach unserer Willkür bewegt werden kann. Im Inneren der von den Knochen und Muskeln umgebenen Höhlen (in der Kopf-, Wirbel-, Brust-, Bauch- und Beckenhöhle) liegen die aus verschiedenen Organen und Geweben zusammengesetzten *Eingeweide*, von denen einige der Ernährung und Fortpflanzung des Körpers dienen, andere dagegen die Geistes- und Sinnesthätigkeiten vermitteln.

Alle diese bis jetzt genannten Teile werden von einer größeren oder geringeren Anzahl dickerer oder dünnerer, teils baum-, teils netzförmig verbreiteter Röhren und solider weißer Fäden durchzogen. Die Röhren, auch *Adern* oder *Gefäße* genannt, haben eine doppelte Thätigkeit; die einen schaffen (als *Blutgefäße*) die rote ernährende Flüssigkeit, das *Blut*, vom Herzen nach allen Teilen des Körpers (d. i. die *Puls-* oder *Schlagadern*, Arterien), führen es sodann langsam durch diese Teile hindurch (in *Haargefäßen*, Kapillaren) und hierauf wieder zum Herzen zurück (durch die *Blutadern*, Venen). Auf diese Weise strömt das Blut, der Lebensquell, fortwährend im Kreise durch den Körper (d. i. der *Kreislauf* oder die *Cirkulation des Blutes*) und kann an allen Stellen desselben Nahrungsstoffe absetzen, Untaugliches hinwegführen und an bestimmten Punkten zum Leben Unentbehrliches (Sauerstoff, Speisesaft und Lymphe) aufnehmen. Die andere Art von Gefäßen hat den Namen „*Saugadern*“, und diese führen eine weiße, blutähnliche Flüssigkeit, welche sie teils von allen Punkten des Körpers in sich aufnehmen — d. i. der nicht verbrauchte Teil, der Ueberschuß der vom Blute durch die Haargefäßwände ausgeschwitzten Ernährungsflüssigkeit, die sog. *Lymphe* — teils aus den Nahrungsmitteln stammt,

Speisesaft (Chylus) heißt und nur im Magen- und Darmkanale zur Zeit der Verdauung aufgenommen werden kann. Diese beiden Flüssigkeiten, die Lymphe und der Speisesaft, werden von den Saugadern in das Blut geschafft und erneuern dasselbe fortwährend; auf dem Wege dahin müssen sie aber erst zahlreiche, äußerst feine Zellenräume in kleineren und größeren rundlichen Körpern, den Lymphdrüsen, passieren, wo sie schon dem Blute ähnlicher gemacht werden. — Die soliden, durch den Körper verbreiteten, weißlichen Fäden sind die Nerven, welche vom Gehirn und Rückenmarke ihren Ursprung nehmen und, elektromagnetischen Telegraphen gleich, die vereinzelten und sehr verschiedenartigen Teile unseres Körpers zu einem innig zusammenhängenden Ganzen verbinden. Sie geben, angeregt durch innere und äußere Reize, die Veranlassung zu den sog. tierischen Funktionen (Empfindung und Bewegung) und sind die Vermittler der Geistesthätigkeiten. — Die äußere Oberfläche des Körpers ist mit der äußeren Haut (allgemeinen Bedeckung) überkleidet, während die innere Oberfläche desselben, d. h. die mit der Außenwelt durch die natürlichen Oeffnungen am Aeußeren des Körpers in Verbindung stehenden Höhlen, von Schleimhaut überzogen sind.

Hiernach ist also der menschliche Körper seinen Bestandteilen nach von Knochen, Knorpeln, Bändern, Muskeln, Gefäßen (Blut- und Lymphgefäßen), Nerven, Eingeweiden und Häuten aufgebaut, während derselbe hinsichtlich seiner Mischung hauptsächlich aus Wasser, eiweißartigen Substanzen (besonders Eiweiß- und Faserstoff), leimgebenden Stoffen, Fett, Kochsalz, Kalk und Eisen besteht. Fortwährend findet, solange wir leben, ein Verbrauch dieser Form- und Mischungsbestandteile statt, und dieser zwingt uns, von den letzteren Stoffen die gehörige Menge in der richtigen Beschaffenheit von außen in unseren Körper einzuführen und zu assimilieren, d. i. der eigenen Substanz ähnlich zu machen, und dafür die unbrauchbar gewordenen Stoffe immer rechtzeitig aus dem Körper wieder zu entfernen. Die Aufnahme und erste Verarbeitung dieser von außen in den Körper aufgenommenen Stoffe wird vom Verdauungsapparate, besonders im Magen und Darmkanale, besorgt. Von diesem aus tritt das Brauchbare des Genossenen durch die Saugadern (als Speisesaft, Chylus) in das Blut, wo eine weitere Verarbeitung desselben erfolgt, und zwar vorzugsweise durch den Sauerstoff, welchen wir aus der eingeatmeten Luft innerhalb der Lungen in das Blut aufnahmen. Jetzt wird nun das Ernährungsmaterial als hellrotes Blut mit Hilfe des Herzens und der Pulsadern zu allen Teilen des Körpers hingeführt, und hier schwitzt durch die zarten Wände der feinsten Aederchen (Haargefäße) hindurch aus dem Blute eine Flüssigkeit (Ernährungsflüssigkeit) aus, welche, alle Gewebe durchdringend und tränkend, denselben das Material zu ihrer Verjüngung darbietet. Zugleich dringt hier aber auch, nach dem Gesetze der Endosmose, das Abgestorbene und Flüssiggewordene der Gewebe durch die Haargefäßwände in das Blut wieder ein, so daß dieses nun von allen Teilen unseres Körpers als dunkelrotes, ärmer an Sauerstoff und Nahrungsstoff und reicher an untauglichen Materien geworden, durch die Blutadern zum Herzen zurückkehrt.

Der Ueberschuß der Ernährungsflüssigkeit, welche aus den Haargefäßen austrat, aber flüssig blieb und nicht zum Aufbau der Gewebe diente, wird von den Saugadern aufgenommen und als Lymphe in das Blut wieder zurückgeführt. Die abgestorbenen Gewebsbestandteile, welche in das Blut zurücktreten, werden durch den Sauerstoff noch höher oxydiert, und diese Verbrennung bereitet nicht nur jene abgestorbenen, zur Ernährung untauglich gewordenen Stoffe zur Ausscheidung aus dem Körper vor, sondern sie ist auch mit eine der Quellen unserer Körperwärme. Die Ausscheidung des Unbrauchbaren aus dem Blute und aus dem Körper geschieht mit Hilfe besonderer Organe, und diese Ausscheidungsorgane sind: die Nieren, die Haut, die Lungen und die Leber.

Sonach ist also das Blut der Mittelpunkt des Stoffwechsels, der wahre Lebensquell, denn dieses nimmt nicht bloß alles Ernährung und Kraft erzeugende Material in sich auf und schafft es nach allen Teilen unseres Körpers hin, sondern entfernt auch diejenigen Stoffe aus unserem Körper, welche durch den Gebrauch untauglich geworden sind. Die wichtigste Aufgabe zur Erhaltung des menschlichen Körpers ist es deshalb, dem Blute beständig diejenigen Stoffe zuzuführen, deren dasselbe zur Ernährung und zur Kraftentwickelung der verschiedenen Körperbestandteile bedarf.

a) Die **Höhe**, Länge oder Statur des menschlichen Körpers, welche stets nach Alter, Geschlecht, Vererbung und Rasse verschieden ist, wird hauptsächlich durch die Höhe des Knochengerüstes bestimmt. Sie erreicht erst im 25., ja 30. Jahre (nicht schon im 20., wie allgemein angenommen wird) ihr Maximum, und nimmt mit dem 50. Jahre wieder ab, auch ist sie am Abende, besonders nach schwerem Tagewerke, infolge der Kompression der weichen Bandscheiben der Wirbelsäule gewöhnlich etwas (1 bis 3 Centimeter) geringer als am Morgen. — Die Höhe des ausgewachsenen Menschen beträgt etwa 3½ bis 3¾mal mehr als die des Neugeborenen (der etwa 50 Centimeter mißt); sie wechselt zwischen 125 bis 190 Centimeter. Die mittlere Größe des Mannes ist etwa 167 Centimeter, während das Weib eine mittlere Länge von 156 Centimeter besitzt. In einzelnen Fällen von sog. Riesenwuchs ist eine Körperlänge bis zu 253 Centimeter beobachtet worden. Dabei besitzen entweder sämtliche Körperteile richtige Proportionen oder es haben nur einzelne Abschnitte, z. B. die unteren Extremitäten, eine excessive Entwickelung (sog. partieller Riesenwuchs) erfahren. Die meisten Individuen von sehr hohem Wuchse genießen nur eine mittelmäßige Gesundheit, haben eine schwächliche Konstitution, einen langen, platten, engen Brustkasten und sind häufig blutarm; sie altern leichter, erreichen seltener ein hohes Alter und dieses ist meist von bedeutenderer Verkrümmung der Wirbelsäule begleitet. Auch widerstehen sehr lange Menschen den Strapazen und Entbehrungen weniger gut als kleinere. Wirklich riesenhafte Personen sind gewöhnlich schwach an Körper- und Geisteskräften; sehr hohe Weiber sind meist unfruchtbar — Regelwidrige Kleinheit kommt entweder mit einem harmonischen Verhältnisse der einzelnen Teile zu einander, als Zwergwuchs, vor; oder, infolge von Hemmung des Wachstums und Krümmungen der Knochen (besonders durch Rhachitis), mit Mißgestaltung des Rückgrats und der Beine, sowie Mißverhältnis der verschiedenen Teile zu einander. Erschöpfende Krankheiten in den Kinderjahren, besonders des Gehirns und Rückenmarks, können Anlaß zur Zwergbildung geben.

Die Männer variieren hinsichtlich der Größe viel mehr untereinander als die Weiber. Bei größeren Menschenschlägen sind die Weiber bei weitem kleiner

als die Männer, bei kleineren Nationen hingegen mit denselben von ziemlich gleicher Größe. Im allgemeinen findet sich in den gemäßigten Zonen und feuchten Gegenden ein größerer Schlag von Menschen als in den heißen und kalten Klimaten. Besonders klein sind die Lappländer, Kamtschadalen und Grönländer. Bei größerem Wohlstande (besserer Nahrung, weniger Sorgen und Anstrengungen, in Städten) scheint die Größe zuzunehmen, während bei Armut (Teuerung), Sorgen und Anstrengungen das Gegenteil stattfindet. — Bei Neugeborenen beträgt die Länge im Durchschnitte 50 Centimeter; das Kind wächst im 1. Jahre etwa 16 bis 20 Centimeter, dann bis zum 7. Jahre ungefähr 8 Centimeter jährlich. Das schnellste Wachstum findet also in den ersten Lebensmonaten statt und dauert, doch in weit geringerem Grade, bis gegen das 7. Jahr hin, von welcher Zeit es dann langsamer von statten geht. Um die Zeit der beginnenden Reife tritt aber noch einmal ein merklich schnelleres Wachstum ein. Im Sommer soll die Längenzunahme des Körpers merklicher als in den übrigen Jahreszeiten sein. Ein auffallend rascheres Wachstum wird nicht selten nach überstandenen schweren fieberhaften Krankheiten beobachtet, sowie auch danach bei Erwachsenen oft ein merkliches Starkwerden eintritt (wahrscheinlich wegen des regeren Stoffwechsels nach beschleunigter Mauserung). Gegen das 50. Lebensjahr hin fängt die Körperlänge an abzunehmen und sinkt bis zum höheren Greisenalter um etwa 7 Centimeter. — Als Minimalmaß für die Militärtauglichkeit wird im deutschen Heer eine Körperlänge von 157 Centimeter verlangt.

b) Der **Umfang**, die **Breite** und **Dicke** des menschlichen Körpers, welche sich nach der mehr oder weniger guten Nahrung, nach der geistigen und körperlichen Beschäftigung, nach Temperament, Konstitution, Rasse, Geschlecht, Alter und Familienanlage richtet, wird bedingt: durch die Entwickelung des Knochengerüstes, durch die Ausbildung der Muskulatur (bei athletischen, vollsaftigen, blutreichen Individuen) und durch Fettreichtum (wie bei Kindern, Weibern, im späteren Mannesalter mit dem Embonpoint). Auch abnorme Ablagerungen in die Höhlen und in die allgemeinen Bedeckungen (von Wasser, Luft, Blutbestandteilen, Entzündungsprodukten) können den Umfang des Körpers abändern. Man bezeichnet nach seinem Umfange den Körper als dick- oder zartknochig, muskulös, fett, mager, gedunsen, geschwollen. Vorzüglich hat die Entwickelung des Kopfes, Brustkastens und Beckens großen Einfluß auf den Umfang, besonders auf die Breite des Körpers. Die größte Breite des Kopfes wechselt zwischen 13 bis 15 Centimeter, die der Brust in der Gegend der 7. und 8. Rippe zwischen 26 bis 29 Centimeter, in der Gegend der Schultern zwischen 34 bis 39 Centimeter, die des Beckens zwischen 29 bis 32 Centimeter. Beim Manne sind die Schultern breiter als das Becken; die Frau ist in beiden Regionen gleich breit, ja in letzterer breiter. Einen mageren und schlanken Körper trifft man im allgemeinen bei den Bewohnern der heißen Erdstriche, einen dicken und breiten dagegen bei denen der kalten. — Die Oberfläche des menschlichen Körpers wird im Mittel auf 1½ Quadratmeter berechnet, so daß der Druck der Atmosphäre auf unseren Körper etwa 15 000 Kilogramm beträgt.

c) Das **Gewicht** des Körpers, welches sehr bedeutenden Verschiedenheiten unterworfen ist (da es ja schon nach Tages- und Jahreszeiten merkliche Abweichungen zeigt), richtet sich besonders nach der Ausbildung der Knochen und Muskeln, und hängt deshalb vorzüglich von der Statur und dem Umfange des Körpers ab. Unmittelbar vor der Reife haben Mann und Weib etwa die Hälfte des Gewichts, welches sie bei vollkommener Entwickelung (wo sie ungefähr 20mal so viel als bei der Geburt wiegen) erreichen. Im allgemeinen kann man bei gut gebauten Körpern für 2,5 Centimeter Höhe etwa 1 Kilogramm rechnen. Für den erwachsenen Körper wechselt das Gewicht zwischen 50 bis 100 Kilo-

gramm, das **mittlere** beträgt beim **Manne** bei 157 bis 167 Centimeter Länge 62½ bis 75 Kilogramm, bei der **Frau** bei 130 bis 156 Centimeter Höhe 55 bis 65 Kilogramm. Der Mann erreicht das Maximum seines Gewichtes gegen das 40., das Weib erst gegen das 50. Jahr, dann nehmen beide wieder merklich ab, so daß der Körper im hohen Alter ungefähr 6 bis 7 Kilogramm an Schwere wieder verloren hat. Obschon das Gewicht der Frau immer kleiner als das des Mannes ist, so kommen sich doch beide um das 12. Jahr ziemlich gleich (weil die Pubertät beim Weibe jetzt schon eintritt und den Körper durch Fettablagerung schwerer macht, was beim Knaben erst im folgenden Jahre der Fall ist). — Das **specifische Gewicht** *) des Erwachsenen beträgt nach mäßigem Ausatmen durchschnittlich 1,055, bei leeren Lungen und Därmen 1,129; es soll sich im Alter gleichfalls vermindern. — Das Gewicht der **Neugeborenen** beträgt 3 bis 4 Kilogramm und steigt im 1. Jahre auf 10, im 2. auf 12 Kilogramm; die Zunahme bis zum 7. Jahre beläuft sich auf etwa 8 Kilogramm, so daß das Kind jetzt gegen 20 Kilogramm wiegt. Am Ende des 14. Jahres beträgt das Gewicht des Knaben durchschnittlich 40, das des Mädchens 38 Kilogramm. — Zunahme des Gewichts bei Kranken und in der Wiedergenesung ist ein gutes Zeichen.

d) Um die **Verhältnisse** oder **Proportionen** der Körperteile zu ergründen, wählen die Künstler diesen oder jenen Teil des Körpers als Maßeinheit, die neueren die Kopf- und Gesichtshöhe, die alten dagegen die Fußlänge. Jedenfalls gibt der Fuß noch ein bestimmteres Maß ab als der Kopf, da dieser bei schlankem Wuchse kleiner wird. Jedoch kann eigentlich weder der Kopf allein, noch der Fuß allein bei Bestimmung der Proportionen zu Grunde gelegt werden, sondern es muß der Kopf der Maßteil für den Rumpf, die Hand für die obere, der Fuß für die untere Gliedmaße sein. Natürlich zeigen sich bei den verschiedenen Geschlechtern, Menschenrassen und Nationen mehrfache Abweichungen in den Verhältnissen der Körperteile zu einander. Bei der natürlichen Stellung des Menschen mit der hohlen Hand am Körper fällt die **Mitte der Länge** so ziemlich in die Mitte der Geschlechtsteile; das obere Viertel reicht vom Scheitel bis zur Magengrube, das untere vom Knie bis zur Ferse. Beim Weibe kommt aber des längeren Rumpfes wegen die Mitte der Körperlänge höher am Rumpfe zu liegen als beim Manne. Bei ausgestreckten Armen beträgt das Maß von der Spitze des einen Mittelfingers bis zu der des anderen gerade so viel, als das vom Scheitel bis zur Ferse (der Mensch klaftert genau so viel als seine Höhe beträgt, er bildet ein vollkommenes Quadrat). — Die alten Künstler gaben ihren Statuen 6, 6½ bis 7 Fußlängen, die neueren teilen den Körper in 10 (meist 8½) Gesichts- oder 8 (meist 7½) Kopflängen. Frühere Messungen bestimmen die Maße so: das **Gesicht** hat 3 Nasenlängen, die Augenbreite (der Raum zwischen beiden Augen) beträgt ⅙ der Gesichtslänge, ebensoviel der Raum zwischen dem inneren Augenwinkel und der Grundfläche der Nase; der Mund ist ¼ der Gesichtslänge breit. Der **Hals** (vom Kinne bis zum Brustbeine) hat ⅔ der Gesichtslänge. Die **Brust** (von der Hals- bis zur Magengrube) hält 1 Gesichtslänge, ebensoviel ist es von der Halsgrube zur Achsel; von der Halsgrube zur Brustwarze, und von einer Brustwarze zur anderen 1 Gesichtslänge; von einer Schulter zur anderen 2½ Gesichtslängen. **Bauch**: von der Herzgrube zum Nabel 1 Gesichtslänge, ebensoviel vom Nabel bis zu den Geschlechtsteilen **Obere** Gliedmaßen: Oberarm 1½ Gesichtslängen, Vorderarm 1⅙, Hand 1 Gesichtslänge (Mittelfinger ½). **Untere** Gliedmaßen: Oberschenkel 2, Knie ½, Unterschenkel 2 Gesichtslängen. — Nach **Arnold** kann man als Norm annehmen, daß die Höhe der Vorderseite des Kopfes, mit 3 multipliziert, die

*) Bekanntlich die Zahl, welche angibt, wievielmal der Körper bei 0° schwerer ist, als der gleiche Rauminhalt Wasser von 4° C.

Länge des Rumpfes (vom Kinne bis zur Schambeinfuge), die Länge der Hand, mit 3 multipliziert, die des Ober- und Unterarms, und die Länge des Fußes, mit 3 multipliziert, die des Ober- und Unterschenkels gibt. Die Höhe der Vorderseite des Kopfes beträgt im Mittel beim Manne etwa 21 Centimeter, die des Rumpfes 62,5 Centimeter, die Länge des Fußes 23,5 Centimeter, die des Ober- und Unterschenkels 75,5 Centimeter, die Länge der Hand 18,3 Centimeter, die des Ober- und Unterarms 55 Centimeter.

e) Symmetrie des Körpers. Der menschliche Körper besteht aus einer Menge von Gebilden und Abteilungen, die bald eine mehr oder weniger vollkommene Uebereinstimmung (Symmetrie), bald eine größere oder geringere Aehnlichkeit (Analogie) miteinander haben Durch eine senkrechte Mittellinie wird der Körper in eine rechte und eine linke Seitenhälfte geteilt, in deren jeder so ziemlich dieselben Organe (paarige) und zwar in derselben Entfernung von der Mittellinie sich befinden. Die in der Mittellinie selbst liegenden Organe sind unpaarige, und bestehen größtenteils aus zwei gleichen Hälften; doch gibt es auch einige wenige unpaarige Organe, die nur in einer Seitenhälfte oder in der Mittellinie liegen und keine Symmetrie in ihren beiden Seitenhälften zeigen. Die seitliche Symmetrie zeigt sich am deutlichsten an der äußeren Oberfläche; hier erscheint der Körper wie aus 2 seitlichen, in der Mitte verschmolzenen Abschnitten gebildet. Auch geschieht wirklich bei der Entwickelung an mehreren unpaarigen symmetrischen Organen eine Verschmelzung zweier getrennt sich bildenden Hälften in der Mittellinie. Durch diese seitliche Symmetrie ist nicht nur die Schönheit des Körpers, sondern auch ein Gleichgewicht zwischen beiden Körperhälften und eine Uebereinstimmung der Empfindung doppelt vorhandener Sinnesorgane bedingt. Bei der Mehrzahl der Menschen ist die rechte Hälfte stärker entwickelt als die linke und deshalb wird der rechte Arm mehr gebraucht. Bei linkshändigen Menschen ist der linke Arm von Natur aus stärker und deshalb bedienen sie sich desselben von früher Kindheit an. Die stärkere Entwickelung des rechten Armes und die von ihr abhängige größere Gebrauchstüchtigkeit hängt, wie die mitunter vorkommende Linkshändigkeit, von rein anatomischen Verhältnissen ab. Im normalen Zustande entspringt nämlich die rechte Schlüsselbeinpulsader, welche den rechten Arm versorgt, näher am Herzen als die linke; die Druckkraft des Herzens übt daher einen größeren Einfluß auf sie als auf die linke Schlüsselbeinpulsader. Infolge dieses größeren Druckes erhalten nun die rechte Schlüsselbeinpulsader, sowie alle ihre Verzweigungen mehr Blut als die linke, der rechte Arm wird daher reichlicher ernährt und infolgedessen stärker entwickelt als der linke. Abnormerweise entspringt aber mitunter die linke Schlüsselbeinpulsader näher am Herzen als die rechte. Die Druckkraft des Herzens übt dann einen größeren Einfluß auf die linke als auf die rechte, der linke Arm wird stärker wie der rechte und deshalb im Gebrauche vor dem letzteren bevorzugt.

f) Formverschiedenheiten. Obschon die äußere Form des menschlichen Körpers im allgemeinen stets dieselbe ist, so zeigen sich an derselben doch auch beachtenswerte Verschiedenheiten, welche durch Alter und Geschlecht, Rasse und Nation, Beschäftigung und Gewohnheiten, Konstitution und Temperament, sowie auch durch Krankheiten bedingt werden.

1. Formverschiedenheiten nach dem Alter. Die allgemeinen Formen des Körpers wechseln von der ersten Kindheit bis in das späteste Alter nur sehr wenig. Beim Neugeborenen und noch lange Zeit beim Kinde herrscht die Entwickelung der oberen Körperhälfte vor; die Beine sind sehr kurz, der Rumpf lang, besonders der Brustkasten (weil di Organe in seinem Inneren schon eine beträchtliche Größe haben); der Bauch erscheint wegen des stark nach vorn gesenkten Beckens (also auf Kosten der Schenkel) vergrößert; der Kopf und

ganz vorzüglich der Schädel sind verhältnismäßig am größten. Der Kopf bildet beim neugeborenen Kinde 1/4, im 3. Jahre 1/5 und beim Erwachsenen 1/8 des übrigen Körpers. Hand und Fuß sind im Verhältnisse zum Arme und Beine um so größer, je jünger das Kind. Bei der Geburt haben die oberen und unteren Gliedmaßen fast gleiche Länge, doch bei der etwas langsameren Entwickelung der letzteren sind jene im 10. Jahre um 2,5 Centimeter, im 20. um 5 Centimeter länger. Beim Greise wird das Gesicht durch den Verlust der Zähne und das Abschleifen der Kiefer niedriger.

2. Formverschiedenheiten nach dem Geschlechte. Das Geschlecht hat ebenso großen Einfluß auf die Form, wie auf die Statur, den Umfang, das Gewicht und die Proportionen des Körpers. Im allgemeinen besteht der physische Geschlechtscharakter des Weibes: in einer geringeren Größe, in weniger scharfen, mehr gerundeten und angenehmeren Umrissen der äußeren Teile; in einer größeren Zartheit und Weichheit der festen Teile; in einer stärkeren Entwickelung der niederen organischen Gewebe (Zellgewebe, Fett), in einer größeren Lockerheit des Körpers im allgemeinen und in der eigentümlichen Bildung der Geschlechtsorgane. Aus dieser Geschlechtseigentümlichkeit (weiblicher Habitus, weibliche Bildung) geht hervor, daß das Weib in physischer Beziehung dem Manne etwas nachsteht; es vermag deshalb das Weib auch nicht dieselben Kraftanstrengungen zu äußern wie der Mann, aber es zeigt, wie die niederen Tiere, eine größere Ausdauer in den seinem Baue entsprechenden Anstrengungen und ersetzt die erlittenen Verluste leichter. Deshalb entbehrt es z. B. den Schlaf leichter und erträgt große Blutverluste und fremde Klimate im allgemeinen viel besser als der Mann. Uebrigens bedarf es zu seiner vollkommenen Entwickelung nicht so langer Zeit als der Mann und durchläuft seine verschiedenen Lebensstufen rascher als dieser. — Die männliche Form charakterisiert sich durch eine gewisse Schroffheit, die weibliche durch Sanftheit; bei dieser ist wegen der größeren Fettablagerung unter der Haut die Körperoberfläche von wellenförmigen Linien begrenzt: bei jener erscheinen alle Umrisse wegen der hervortretenden kräftigen Muskeln, Sehnen und Knochen schärfer und eckiger. Am bedeutendsten spricht sich aber die Geschlechtseigentümlichkeit in der Bildung des Beckens, Brustkastens und Kopfes aus, denn das Becken ist bei der Frau weit breiter und mit einer viel größeren Höhle versehen, der Unterleib größer und der Brustkasten dagegen schmäler und enger, der Kopf wegen der geringeren Größe des Gehirns kleiner als beim Manne. Kurz, der Bau des weiblichen Körpers zeigt deutlich, daß der Beruf des Weibes ein anderer als der des Mannes ist, und zwar der, Mutter zu sein. — Mitunter kommen auch Abweichungen hinsichtlich der Geschlechtserscheinungen vor. Der männliche Habitus bei Weibern (Mannweiber, Viragines) findet sich: bei unvollkommener Entwickelung des Geschlechtssystems, Mangel oder Verbildung einzelner Geschlechtsorgane (besonders der Eierstöcke und Gebärmutter), bei Irren und in der Involutionsperiode. Die Mannweiber sind entweder gar nicht oder schwach menstruiert, unfruchtbar, stärker behaart, tiefstimmig, zu Männerkrankheiten (Gicht) und Abortus geneigt; sie hassen oft die Ehe und werden sehr alt. Der weibliche Habitus bei Männern ist meist ein Zeichen unvollkommener Entwickelung des Geschlechtssystems oder doch einer großen Schwäche desselben. Solche Männer sind gewöhnlich auch weibisch, nicht selten hysterisch.

3. Formverschiedenheiten nach der Rasse. Sie beziehen sich hauptsächlich auf die Bildung des Kopfes, sowie auf das Verhältnis des Schädels zum Gesicht und in diesem auf das Vor- oder Zurücktreten einzelner Gegenden, besonders der Stirn, des Hinterhauptes, der Wangen, Kiefer und Zähne. Die Größe des Schädels steht aber mit der Entwickelung des Gehirns, und diese mit der Ausbildungsfähigkeit der Geistes- oder Seelenthätigkeiten im engsten

Zusammenhange (krankhafte Zustände natürlich ausgenommen). Je höher die geistige Ausbildung eines Menschenstammes, um so größer ist der Schädel im Vergleich zum Gesicht, desto mehr treten die Stirn vor und die Kiefer und Wangen zurück, desto größer ist der Gesichtswinkel.

4. Formverschiedenheiten nach der Konstitution und dem Temperamente (s. S. 83) sind selten sehr ausgeprägt. 1) Das cholerische, warmblütige, feurige, raschthätige Temperament (das des Zorns und der Leidenschaften, der Arbeit und des Fleißes), mit leichter Erregbarkeit, aber Stärke und Nachhaltigkeit der Erregungen, fällt in der Regel mit der robusten oder straffen Konstitution zusammen. Hier findet sich eine energische Blutbildung und Blutmauserung, viel Blut, kräftiges Thätigsein der Atmungs-, Blutlaufs- und Verdauungsorgane, bedeutende Widerstandsfähigkeit gegen äußere und innere Einflüsse, große körperliche und geistige Kraft. Der Bau des Körpers ist hier kräftig, doch mehr mager und behend als plump; die Teile haben eine bedeutende Festigkeit, das Muskelsystem ist stark entwickelt; der Kopf mit breiter Stirn, spitzer, meist gebogener Nase, mit großem Munde, hervorragendem Kinn, dunklen feurigen Augen, dichten lockigen Haaren; Hals kurz, Nacken kräftig, Schultern schmal, Brust breit, Hautfarbe gelblich-bräunlich. Der Puls ist voll, der Atem kräftig, die Stimme stark, sonor, die Sprache rasch. Das cholerische Temperament kommt am ausgeprägtesten im mittleren Lebensalter und beim männlichen Geschlechte, in südlichen Himmelsstrichen, nationell bei Spaniern, Italienern und Korsen vor. — 2) Das melancholische, schwerblütige, in sich thätige, beharrliche Temperament (das des Gemütes und Selbstgefühls), mit schwerer Erregbarkeit, aber starker und anhaltender Reaktion, erschwerter Blutbildung und Blutmauserung; das Blut verjüngt sich hier unvollkommen. Das Gehirn und Rückenmark sind stark, dagegen die Brust- und Baucheingeweide weniger entwickelt. Es entspricht dieses Temperament der torpiden Konstitution. Der Melancholiker ist meist lang und hager, mit schwachen Muskeln, hohem Kopf und Hals, großen, glanzlosen, matten, grünlichen Augen, überhaupt stark entwickelten Sinnesorganen, schlichten, schwarzen Haaren, weichen Gesichtszügen; die Wirbelsäule ist lang, die Schultern schmal, die Brust platt, die Haut blaß und gräulich. Die Cirkulation und das Atmen sind langsam, die Stimme klanglos, die Bewegungen langsam, aber nicht träge. Es findet sich dieses Temperament am häufigsten in der 2. Hälfte des mittleren Lebensalters, nationell bei den Engländern, Orientalen, Arabern, Indern. — 3) Das sanguinische, leichtblütige, flüchtige Temperament (das der Bewegungen, Phantasien und des Gemüts), mit leichter Erregbarkeit und flüchtiger Reaktion, überwiegender Blutmauserung. Es verbindet sich mit der sog. floriden oder erethisch-sanguinischen (nervös-arteriellen) Konstitution. Der Körper ist schlank, die Haut blühend, zart, weich und weiß, die Muskeln kräftig, aber mager, die Knochen dünn, das Auge blau oder braun, die Nase klein, das Kinn rund, der Hals lang, die Brust schmal und lang; die Bewegungen rasch und unstät, die Stimme mehr weiblich, die Sprache schnell. Dieses Temperament findet sich vorzugsweise im Kindes- und Jünglingsalter, in gemäßigten Himmelsstrichen, nationell bei den Franzosen und Polen. — 4) Das phlegmatische, kaltblütige, träge Temperament mit schwerer Erregbarkeit und geringer vorübergehender Reaktion, Uebermiegen des Ernährungsprozesses über die willkürlichen Bewegungs- und Geistesthätigkeiten, Ueberfluß an Fett. In der Regel ist bei diesem Temperamente, welches sich durch Trägheit aller Funktionen auszeichnet, die leukophlegmatische oder lymphatische Konstitution vorhanden. Der Körper ist schwammig, wohlbeleibt, die Haut weich, kühl, blaß, gedunsen, das Haar fahl, das Auge mattblau, grau, ruhig, die Stirn klein, die Wangen schlaff, der Hals kurz, rund und fett; Atem und Puls sind

langsam, Gang und Sprache träge. Dieses Temperament kommt besonders vor im Greisenalter, beim weiblichen Geschlecht, in kalten, feuchten und sonnenarmen Gegenden, nationell bei den Holländern.

5. Formverschiedenheiten nach Beschäftigung und Gewohnheit. Die Beschäftigungen und Gewohnheiten üben auf den Körper keinen geringen Einfluß aus und vermögen seine Form bisweilen sehr zu verändern, teils indem ein angeborenes Vorwiegen einzelner Teile ausgeglichen oder ein einzelnes Organ durch einseitige Uebung stärker entwickelt wird, während andere durch Nichtgebrauch schwinden, teils durch Erzeugung von Krankheiten (besonders Brust- und Gelenkkrankheiten), welche auffallende Veränderungen in der Körperform nach sich ziehen. Hierbei kommt namentlich in Betracht: ob das Geschäft körperliche oder geistige Anstrengung verlangt; die Körperstellung dabei; der Ort, wo das Geschäft betrieben wird; die Stoffe, mit denen umgegangen, und die Luft, welche dabei eingeatmet wird. So haben Tänzer und Tänzerinnen meist magere Arme und dagegen starke Waden und Schenkel, Schmiede herkulische Arme bei oft sehr mageren Beinen; Bäcker sog. Bäcker- oder X-Beine; Schuhmacher u. a. infolge des Anstemmens des Leistens und des gebückten Sitzens Vertiefungen der unteren Brustgegend; Schneider Krümmungen des Unterschenkels; bei stehenden Handwerkern finden sich dicke Beine (mit Blutaderknoten und Geschwüren) u. dgl.

6. Durch Krankheiten wird die Form des Körpers nicht selten auffallend verändert; vorzüglich geschieht dies durch Krankheiten der Wirbelsäule, des Beckens, der unteren Gliedmaßen, überhaupt der Gelenke, und besonders auch durch manche Lungenkrankheiten, sowie durch solche Uebel, welche eine abnorme Zu- oder Abnahme des Körperumfanges mit sich führen.

Menschenrassen oder Menschenstämme.

Die Menschen, welche die verschiedenen Gegenden des Erdballs bewohnen, zeigen in ihren körperlichen Charakteren sehr beträchtliche Verschiedenheiten, namentlich in der Form von Schädel und Antlitz, in der Farbe der Haut und in der Beschaffenheit des Haares; ebenso weichen sie auch in ihren geistigen Anlagen und Leistungen bedeutend voneinander ab. Erst mit Ende des 18. Jahrhunderts begannen die Naturforscher den Grad und überhaupt die besondere Natur jener Verschiedenheiten der Völker zu sichten und festzustellen. Blumenbach war der erste, dem es gelang, aus der fast endlosen, scheinbar unentwirrbaren Verschiedenheit der die Erde bewohnenden Menschenarten eine bestimmte Anzahl von großen, durch mehr oder minder scharf ausgeprägte Züge sich auszeichnenden Hauptstämmen oder Rassen (Grundtypen) hervorzuheben. Er gründete sie hauptsächlich auf die Unterschiede in der Schädelform und in der Hautfarbe, erkannte aber selbst an, daß eine vollkommen scharfe Scheidung derselben nicht durchzuführen sei und daß die scheinbar ganz verschiedenen Arten doch durch gewisse vermittelnde Uebergangsformen miteinander verknüpft seien. Blumenbach unterschied bekanntlich fünf Rassen, von denen

er drei, die kaukasische, mongolische und äthiopische, als hervorragende Endglieder, zwei dagegen, die malayische und amerikanische, mehr als Mittelglieder betrachtete.

Was die Schädelbildung betrifft, so unterscheidet man nach Retzius als zwei extreme Formen: Langköpfe und Kurzköpfe. Bei den Langköpfen (Dolichocephalen) ist der Schädel langgestreckt, schmal, von rechts nach links zusammengedrückt (vorherrschend bei Negern und Australiern), bei den Kurzköpfen (Brachycephalen) dagegen kurz und breit, von vorn nach hinten zusammengedrückt (vorherrschend bei den Mongolen). Zwischen diesen beiden Extremen stehen die Mittelköpfe (Mesocephalen), welche bei den Amerikanern vorherrschen. In jeder dieser drei Gruppen kommen weiterhin vor: Schiefzähnige (Prognathe), bei denen die Kiefer wie bei der tierischen Schnauze stark vorspringen und die Vorderzähne schief nach vorn gerichtet sind, und Geradzähnige (Orthognathe), bei denen die Kiefer wenig vorspringen und die Vorderzähne senkrecht stehen. So einfach und annehmbar dieses Einteilungsprincip erscheint, so hat es sich doch für eine konsequente Durchführung wenig geeignet erwiesen, da es nahe verwandte Völker willkürlich weit voneinander trennt und ganz verschiedenartige Stämme in eine Gruppe zusammenbringt.

Nach dem Blumenbachschen Systeme werden die folgenden Rassen angenommen:

1. Die kaukasische Rasse zeichnet sich vor den anderen Rassen durch den großen rundlich-symmetrischen Schädel mit hoher und gewölbter Stirn und ovalem Gesicht, durch die senkrecht gestellten Zähne und die vorherrschend weiße oder gelblich-weiße Haut aus. Die Haare sind weich, glatt oder großlockig, der Bart stark entwickelt. Die Kaukasier, etwa 525 Millionen an der Zahl, erstrecken sich über ganz Europa (mit Ausnahme der Lappen und Finnen, Magyaren und Türken), über Südwest-Asien und über das nördliche Afrika. — In Amerika leben gegen 30 bis 50 Millionen kaukasische Eindringlinge.

2. Die **mongolische Rasse**, etwa 522 Millionen an Zahl, zeichnet sich aus: durch gelbliche Hautfarbe, durch fast viereckigen Kopf mit niedriger Stirn, durch breites, plattes Gesicht mit vorspringenden Backenknochen, mit kurzer, stumpfer, breiter Nase, schiefstehenden, enggeschlitzten Augen, kräftigem und etwas hervortretendem Gebisse. Die Haare sind schwarz und schlaff herabhängend, der Bart schwach entwickelt. Die mongolische Rasse, die meist eine kleine, untersetzte, aber volle Gestalt zeigt, bildet die Hauptbevölkerung Asiens und ist in Nordamerika durch die Eskimos, in Europa durch die Finnen und Lappen, die Magyaren und einen Teil der Türken vertreten.

3. Die **amerikanische Rasse**, etwa 13 Millionen an Zahl, hat eine bräunliche, kupferfarbene Haut, langes, schwarzes, schlaff-hängendes Haar, kurze Stirn, tiefliegende Augen, breites Gesicht mit vorstehenden Backenknochen, dicken Lippen und gebogener Nase. Diese Rasse ist über ganz Amerika, mit Ausnahme des von den Eskimos bewohnten höchsten Nordens, verbreitet. Sie besteht aus den Ureinwohnern Amerikas, wird aber von den kaukasischen Eindringlingen immer mehr zurückgedrängt und stirbt allmählich aus.

4. Die **äthiopische Rasse**, etwa 252 Millionen an Zahl, zeichnet sich aus: durch schwarze oder schwarzbraune Haut, schwarzes, wolliges, krauses Haar, schmalen und von den Seiten zusammengedrückten Kopf mit weit zurücktretender, niedriger kugeliger Stirn, dicke wulstige Lippen, kurze

und unten breite Nase, vorspringendes Gebiß mit schräg stehenden Zähnen, lange Arme mit schmalen Händen, kurze Beine mit mageren Waden und Plattfüßen. Dieser Rasse gehören Neger, Kaffern und Hottentotten an.

5. Die **malayische Rasse**, etwa 100 Millionen an Zahl, kennzeichnet sich durch schwärzlich-kastanienbraune Hautfarbe, ähnelt im Schädel und Gesichte den Negern, unterscheidet sich aber von diesen durch rauhes, schlichtes oder leicht gekräuseltes (nie wolliges) Haar, sehr dicken Bauch, stark behaarten Rumpf und merkwürdige Magerkeit aller Glieder und wird von den Malayen, Polynesiern und Australiern gebildet

Nach der Beschaffenheit des Kopfhaares und der Sprache teilen Haeckel und Friedrich Müller die Menschenarten in zwölf Arten und sechsunddreißig Rassen ein, von denen die vier niederen Arten sich durch wollige Beschaffenheit der Kopfhaare, die acht höheren Menschenarten durch schlichtes Haar auszeichnen*). Die Wollhaarigen zerfallen in zwei Gruppen, in Büschelhaarige und Vließhaarige. Die Schlichthaarigen werden getrennt in Straffhaarige und Lockenhaarige. Bei den Wollhaarigen ist jedes Haar bandartig abgeplattet und erscheint auf dem Querschnitt länglich rund; bei den Schlichthaarigen ist das Haar cylindrisch und auf dem Querschnitt kreisrund. (Siehe das Titelbild.)

A. **Woll- oder kraushaarige** Menschen sind schiefzähnige Langköpfe, stehen auf der tiefsten Entwickelungsstufe und bewohnen die südliche Erdhälfte. Es gibt Büschelhaarige und Vließhaarige.

I. **Büschelhaarige**: Papuas und Hottentotten; bei ihnen wachsen die Kopfhaare ungleichmäßig verteilt in kleinen Büscheln

1. Papuas: Negritos (Malakka, Philippinen); Neuguineer (Neuguinea); Melanesier (Melanesien); Tasmanier (Tasmanien, seit 1876 ausgestorben). Die Papuas sind von schwarzer Hautfarbe, haben eine schmale eingedrückte Stirn, große aufgestülpte Nase und dicke aufgeworfene Lippen.

2. Hottentotten: Hottentotten und Buschmänner (Kapland), haben gelblich-braune Hautfarbe, kleine Stirn, kleine Nase mit großen Nasenlöchern, breiten Mund mit dicken Lippen, schmales spitzes Kinn; am Gesäß der Weiber übermäßige Fettanhäufung (Steatopygie).

II. **Vließhaarige**: Kaffern und Neger, mit gleichmäßig über die ganze Kopfhaut verteiltem Wollhaare.

3. Kaffern: Zulukaffern, Beschuanen, Kongokaffern (östliches, centrales, westliches Südafrika); mit gelblich-brauner, braun-schwarzer oder rein schwarzer Haut, langem Gesicht, hoher gewölbter Stirn, vorspringender Nase, spitzem Kinn; die Lippen nicht so stark aufgeworfen.

---

*) Freilich erscheint auch dieses System gekünstelt, da auch die Beschaffenheit der Haare und der Sprache nicht zu den beharrlichen Merkmalen zählen, sondern vielfachem Wechsel und Wandel unterliegen. Oskar Peschel stellte deshalb ein auf geographische und natürliche Verhältnisse gegründetes System auf und unterschied sieben Rassen und Gruppen: 1. Australier und Tasmanier, 2. Papuas und Melanesier, 3. Mongolen (zu denen er auch Malayen, Polynesier und Amerikaner zählt), 4. Drawidas, 5. Hottentotten und Buschmänner, 6. Neger, 7. Mittelländer. Seine dritte Klasse wird von neueren Forschern in Mongolen, Malayo-Polynesier und Amerikaner zergliedert.

4. Neger oder Nigritier, der schwarze Mensch: Tebu- und Sudan-Neger (Sudan); Senegambier (Senegambien). Sie haben schwarze, sammetartig anzufühlende Haut mit übelriechender Ausdünstung, flache niedrige Stirn, dicke breite Nase, stark wulstige Lippen, kurzes Kinn; dürftige Waden, sehr lange Arme.

B. **Schlichthaarige** Menschen werden mehr und mehr zu geradzähnigen Mittel- und Kurzköpfen. Das Kopfhaar ist niemals wollig, kann aber stark gekräuselt sein; sie zerfallen in Straff- und Lockenhaarige.

I. **Straffhaarige:** Australier, Malayen, Mongolen, Arktiker und Amerikaner. Kopfhaar ganz glatt und straff, nicht gekräuselt.

5. Australier: Nord- und Südaustralier. Sie stehen unter allen schlichthaarigen Menschen am tiefsten, ihre Haut ist schwarz oder schwarzbraun und übelriechend. Die Schädelform noch stark schiefzähnig und langköpfig, die Stirn zurücktretend, Nase breit, Lippen dick aufgeworfen, Waden fast gänzlich mangelnd.

6. Malayen: Sudanesier (Sunda-Archipel), Polynesier (Pacifischer Archipel) und Madagassen (Madagaskar). Sie stehen in körperlicher Bildung den Mongolen am nächsten, ziemlich nahe aber auch den lockigen Mittelländern. Schädel meist kurzköpfig, Hautfarbe braun (bald gelblich oder zimmetbraun, bald mehr rötlich oder kupferbraun), Gesicht breit mit vorspringender Nase und dicken Lippen.

7. Mongolen: Indochinesen (Tibet, China), Korea-Japaner (Korea, Japan), Altajer (Mittel- oder Nordasien), Uralier (Nordwestasien, die Finnen und Lappen in Nordeuropa, die Magyaren in Ungarn). Die Mehrzahl ist kurzköpfig, wie Kalmücken und Baschkiren, oder mittelköpfig, wie Tataren und Chinesen. Hautfarbe gelblich, Gesicht rund, mit enggeschlitzten, oft schiefstehenden Augen, vorstehenden Backenknochen, breiter Nase und dicken Lippen; Haar schwarz und straff.

8. Arktiker oder Polarmenschen (eine Abzweigung der mongolischen Menschenart): Eskimos und Grönländer (nördlichstes Amerika), Hyperboreer (Jukagiren, Tschuktschen, Kurjäcken und Kamtschadalen im nordöstlichen Asien). Ihre Statur ist niedrig und untersetzt, die Schädelform mittel- oder sogar langköpfig, Augen schief geschlitzt, Backenknochen vorstehend, Haar schwarz und straff, Haut rötlich oder bräunlich.

9 Amerikaner (Rothäute): Nord-, Mittel- und Südamerikaner, Patagonier (südliches Amerika). Sie sind meistens Mittelköpfe, ihre Stirn sehr breit und niedrig, Nase groß, vortretend und oft gebogen, Backenknochen vorstehend, Lippen dünn. Haut zwischen schmutziggelb, zimmetbraun und kupferrot. Das Haar schwarz und straff.

II. **Lockenhaarige:** Drawidas, Nubier und Mittelländer. Haar mehr oder weniger lockig, Bart stärker entwickelt.

10. Drawidamensch, eine uralte Species, die nur noch durch die Dekhaner (südliches Vorderindien) und Singhalesen (Ceylon) vertreten ist. Gesicht oval, Stirn hoch, Nase vorspringend und schmal, Lippen wenig aufgeworfen, Haut licht- oder dunkelbraun, Bart stark.

11. Nubier: Dongolesen (Nubien), Fulater (Fula-Land in Mittelafrika). Gesicht oval, Stirn hoch und breit, Nase vorspringend, Haar schlicht oder lockig, schwarz oder dunkelbraun, Haut gelblich oder rotbraun. Bart stärker als bei den Negern.

12. Mittelländer, auch gewöhnlich kaukasische Rasse genannt, die höchst entwickelte und vollkommenste Menschenart. Hautfarbe hell, von reinem Weiß bis zum dunkeln Braun, Haar stark und mehr oder weniger lockig, Bart stärker als bei allen übrigen Arten. Schädel überwiegend mittelköpfig; Zähne senkrecht stehend (orthognath); großes Ebenmaß im Körperbau. Zu ihnen gehören die Kaukasier (Kaukasus), Basken (nordwestliches Spanien), Hamosemiten (Arabien, Nordafrika), Indogermanen (Südwestasien, Europa).

Die hamosemitische Rasse spaltete sich schon sehr früh in den ägyptischen oder afrikanischen Zweig (Hamiten), bestehend aus der alten Bevölkerung von Aegypten, den Berbern und Aethiopiern, und in den arabischen oder asiatischen Zweig (Semiten); der letztere trennte sich in zwei Hauptäste: in die Araber (Südsemiten: Araber, Abessinier und Mauren) und Urjuden (Nordsemiten: die ausgestorbenen Assyrier und Babylonier, die Syrier, Chaldäer und Samariter, die Phönizier und die Juden oder Hebräer).

Die indogermanische Rasse, die Spitze aller Menschenrassen, spaltete sich sehr früh in den ario-romanischen Zweig, mit den Ariern (Indier und Iraner) und Gräkoromanen (Griechen und Albanesen, Italer und Kelten) und in den slavo-germanischen Zweig, mit den Slaven (Russen und Bulgaren, Czechen und Balten) und Germanen (Skandinavier und Deutsche, Niederländer und Angelsachsen).

Mischrassen, Mischlinge. Seit den ältesten Zeiten haben sich die verschiedenen Rassen untereinander vermischt und halbschlächtige Produkte erzeugt, die meist die Mitte zwischen den beiden Eltern halten, bisweilen mit einem schwachen Uebergewicht des männlichen Geschlechts über das weibliche, oder der höheren Rasse über die niedrigere. Die Zahl der Mischlinge beträgt auf der ganzen Erde etwa 20 Millionen.

Nach Girtanner erzeugt der **weiße** Mensch mit dem schwarzen den Mulatten, mit diesem den Terzeron (Morissio), mit diesem den Quarteron (Albino), mit diesem den Quinteron, welcher wieder weiß ist. Mit dem olivengelben, braunen und zimmetfarbenen Menschen zeugt der weiße Mensch den gelben, roten und braunen Mestizen; mit diesem den Kastizen. Die Mulatten unter sich zeugen Mulatten (Kasken). — Der **schwarze** Mensch zeugt mit dem zimmetbraunen den Kabuyl oder schwarzen Karaiben; mit dem Mulatten die Cabros oder Griffos. Außer diesen gibt es noch verschiedene Mischrassen durch Verbindungen dieser. — Nach einer anderen Nomenklatur heißen die durch Kreuzung zwischen Weißen und Negern erzeugten Sprößlinge Mulatten, zwischen Weißen und Indianern Mestizen, zwischen Weißen und Mestizen Kreolen, zwischen Weißen und Mulatten Quarteronen, zwischen Negern und Indianern Chino und zwischen Negern und Mulatten Sambo. — An bestimmender Kraft ist die weiße Rasse der roten und schwarzen, die rote der schwarzen, das männliche Geschlecht dem weiblichen überlegen.

Weiße Neger, Kakerlaken, Albinos (Bastards, Dondos), wurden früher für eine besondere Rasse gehalten. Es gibt jedoch unter allen Menschenarten dergleichen Individuen und diese sind eigentlich Kranke, an angeborener Weißsucht (Leukopathie) Leidende, denen der dunkle Farbstoff in der Haut, im Haar und Auge fehlt, weshalb sie weiße Haare und Haut, sowie ein rotes Augeninnere zeigen und das Tageslicht scheuen.

Mensch und Affe.

Obschon der weiße Mensch in seinen körperlichen und geistigen Charakteren sich hoch über die Affenwelt erhebt (vorzugsweise durch die ein schöneres Ebenmaß zeigende Gestaltung, den aufrechten Gang, die artikulierte Sprache, welche er seinem vollkommener entwickelten Gehirn und höher ausgebildeten Kehlkopf verdankt, die kunstvolle Hand, die gleichmäßige Entwickelung aller Sinne und die Fähigkeit, in allen Gegenden der Erde leben zu können) und die höchste Spitze der vielgestaltigen Form der Organismen darstellt, besteht doch keine scharfe Grenze zwischen den niedrigen Menschenrassen und den hochstehenden Affenarten. Denn die Unterschiede, welche den niederen Menschen vom Gorilla und Schimpansen trennen, sind nicht so groß, als diejenigen, welche diese hochstehenden Affen von den niedrigeren Affenarten sondern. Es läßt sich nachweisen, daß von den höheren Affen ein jeder besondere Eigentümlichkeiten besitzt, durch welche er sich dem Menschen nähert, und anderenteils verteilt sich die Affenähnlichkeit der Menschen bei den verschiedenen Völkern auf einzelne Körperabschnitte, so daß jedes Volk, auch die höchststehenden nicht ausgenommen, mit einem mehr oder minder charakteristischen Erbstück dieser Verwandtschaft bedacht ist. So viel steht unbestritten fest, daß der Mensch in der Reihe der immer vollkommener werdenden Säugetiere dem Affen am nächsten steht und sich den sog. Menschenaffen (Anthropoiden) anschließt. Als Stammvater des Menschen ist jedoch kein einziger der jetzt noch lebenden Menschenaffen anzusehen; die Stammform ist längst ausgestorben.

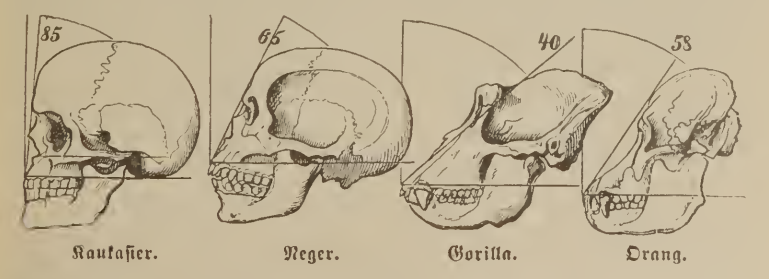
Von den Menschenrassen haben die meiste Affenähnlichkeit die Australier oder Australneger durch die Länge und Breite des Fußes, die Schmalheit der Beine, die Dünnheit der Waden, die breite Nase, den breiten Mund und die langen Arme. Nach ihnen die Neger: durch die seitliche Zusammendrückung des Schädels, die Stellung der Zähne, die spätere Verknöcherung des Zwischenkieferbeins, das kleinere Gehirn mit seinen einfacheren Windungen, das schmale Becken und die langen Arme. — Von den Menschenaffen (Anthropoiden) nähert sich der Gorilla am meisten durch seine Gliedmaßen dem Menschen, denn vermöge der Bildung seines Fußes und der Muskeln seines Beines kann er mit der geringsten Anstrengung aufrecht stehen und gehen; dagegen steht er in Bezug auf Schädel und Gehirn weit hinter den anderen Menschenaffen zurück. Der Orang, welcher in seinen Gliedmaßen dem Menschen am unähnlichsten, ist ihm hinsichtlich seines Gehirns und der Zahl der Windungen desselben am ähnlichsten, der Schimpanse hinsichtlich der Schädelbildung und des Zahnbaues, der Gibbon durch den Bau des Brustkorbes

Unterschiede zwischen Mensch und Affe. Das Organ, welches den Menschen vornehmlich über das Tier erhebt, ist das Gehirn, dessen Arbeit man als geistige Thätigkeit bezeichnet. Von ihm hängt die Größe und Form des obersten Teiles des Kopfes ab, welchen man Hirnschädel nennt und welcher eine knöcherne Hülle um das Gehirn bildet. Der vorn unter dem Schädel befindliche Teil des Kopfes heißt Antlitz- oder

Gesichtsteil. Im allgemeinen läßt sich behaupten, je höher die geistigen Fähigkeiten eines Menschen- oder Tierstammes stehen, um so größer ist der Schädel im Vergleiche zum Gesichte, desto mehr tritt die Stirn hervor und das Gesicht zurück. Beim Menschen wiegt in der That der Schädel bedeutend vor gegen das Antlitz, während beim Affen der Gesichtsteil stark entwickelt ist und schnauzenartig vortritt, der Schädel und die Stirn aber sich nach hinten zurückziehen. Auch sind beim Affenkopfe die Muskelansätze des Schädelgesichtsteiles weit vorspringender und auffallender als beim Menschen.

Der Gesichtswinkel*), welcher jedoch nicht immer maßgebend ist, beträgt bei den Menschen etwa 65—85 Grad, bei den höheren Affen 30—60. Das Verhältnis zwischen Schädel und Gesicht ist bei den Anthropoiden in der Jugend entschieden menschenähnlicher und wird erst mit dem Heranwachsen tierischer. Die Höhle des Schädels, in welcher das Gehirn seine Lage hat, ist beim Menschen viel umfangreicher als bei den Anthropoiden und ebenso ist dieser Hirnraum bei den höher entwickelten Menschen viel beträchtlicher als bei den niederen. Während (nach Owen) der Innenraum des Schädels bei den Europäern 96 Kubikzoll beträgt, hat er bei den Malayen 86, bei den Negern 82, bei den Australiern 75, beim Gorilla, Orang und Schimpansen nur 28—30. Jedoch kommen bei den verschiedenen Menschen- und Affenarten individuelle Abänderungen der Gehirnmenge vor, die in weiten Grenzen schwanken. Was das Gehirn anbetrifft, so beziehen sich alle Verschiedenheiten zwischen Menschen- und Affengehirn nur auf untergeordnete Charaktere und auf die Entwickelung der Hirnwindungen. — Mit der Form des Kopfes steht die Einlenkung desselben auf der Wirbelsäule im engsten Zusammenhange; dieselbe findet sich nämlich beim Menschen an der tiefsten Stelle des Schädels, während sie bei den Tieren weiter nach rückwärts liegt; das menschliche Hinterhauptsloch befindet sich fast in der Mitte des Schädelgrundes, so daß der Kopf auf der Wirbelsäule in seinem Schwerpunkte ruht und also kein sehr starkes Nackenband nötig ist, um ihn zu halten, und keine so kräftigen Muskeln, um ihn zu bewegen. Bei den großen Affen ist dieses Loch, wegen der schnauzenförmigen

*) Der **Gesichtswinkel** wird von zwei Linien gebildet, von denen die eine, an einem von der Seite gesehenen Kopfe, von dem hervorragendsten mittleren Teile der Stirne gerade über die Nase abwärts bis zu den hervorstehendsten mittleren, vor den inneren Schneidezähnen liegenden Punkten des



Kaukasier. **Neger.** **Gorilla.** **Orang.**

Oberkiefers gezogen ist, während die andere nach Camper am äußeren Gehörgang anfängt und längs des Bodens der Nasenhöhle zur ersten Linie vorläuft oder nach Cuvier über die Zahnzellen des Oberkiefers hingezogen wird. — Je spitzer der Winkel ist, unter welchem beide Linien zusammenstoßen, desto überwiegender ist das Kauwerkzeug über das Verstandesorgan, das Tierische über das Menschliche (Geistige).

Verlängerung des Gesichtes, weiter nach hinten gerückt als beim Menschen, ebenso liegt es beim Neger weiter hinten als beim Europäer. — Der Schädel des neugeborenen Affen ist dem des neugeborenen Menschen sehr ähnlich, wird demselben aber dadurch immer unähnlicher, daß die Nähte beim Affen in anderer Weise als beim Menschen verknöchern. Bei ersterem verwächst nämlich die Stirnnaht sehr zeitig und dadurch wird das weitere Zunehmen des Vorderschädels und Vordergehirns merklich gehemmt; dagegen bleiben am Schädelgrunde und am Zwischenkiefer die Nähte länger offen und ermöglichen so das Hervorwachsen der Tierschnauze. Beim Menschen verhält sich diese Verknöcherung umgekehrt und daher kommt es, daß mit dem Wachsthum des Affen auch eine auffallende Umgestaltung seiner Geistesthätigkeit eintritt. Junge Affen sind weit gelehriger als alte Affen und als kleine Kinder.

Im Antlitz des Menschen springen die knöchernen Geruchs- und Kauwerkzeuge nicht so hervor wie bei den Affen, dagegen ist das vorspringende rundliche Kinn ein wesentliches Merkmal des Menschen in allen seinen Rassen; nur das Kinn des Negers tritt sehr wenig hervor. Der Zwischenkieferknochen, welcher die 4 Schneidezähne des Oberkiefers trägt und beim jungen Affen deutlich sichtbar ist, besteht auch beim neugeborenen Menschen, wird aber bereits vor der Geburt durch Verknöcherung der Zwischenkiefernähte unkenntlich. Dieser Knochen wurde Jahrhunderte hindurch dem Menschen abgestritten und als charakteristisches Unterscheidungsmerkmal zwischen Mensch und Affe angesehen; Goethe und Vic d'Azyr wiesen ihn jedoch fast gleichzeitig beim Menschen nach. Das Gebiß des Menschen stimmt in der Zahl und Gruppierung der Zähne mit dem der Anthropoiden überein; nicht so in der Gestaltung, denn der Affe mit Tiergebiß hat stark vorstehende Eckzähne und schiefgestellte Schneidezähne. Auch unterscheidet die geschlossene Zahnreihe den Menschen von den Affen, deren lange Eckzähne je in eine Lücke des gegenüberliegenden Kieferteils eingreifen. Die 3 hinteren Backzähne, von welchen bei den Affen der erste der kleinste und der letzte der größte ist, verhalten sich beim Menschen gerade umgekehrt und der letzte oder sog. Weisheitszahn scheint sogar bei den höheren Menschen ganz verschwinden zu wollen.

Der Bau der Wirbelsäule stimmt bei den Affen und bei den Menschen seinen wesentlichen Grundzügen nach überein, nur ist bei dem letzteren seines aufrechten Ganges wegen die Wirbelsäule schlangenförmig gekrümmt, während bei dem Affen diese Krümmung ganz fehlt oder wie bei dem Gorilla und Schimpansen nur sanft angedeutet ist. Bei kleinen Kindern, welche noch nicht gelernt haben, die Last ihres Leibes senkrecht zu tragen, noch nicht aufsitzen und laufen können, fehlen die 4 Krümmungen der Wirbelsäule ebenfalls. Im Verhältnis zu den Tieren besitzt der Mensch die kürzeste Wirbelsäule. Der Brustkasten des Menschen ist nicht wie beim Affen seitwärts zusammengedrückt, sondern in seinem Querdurchmesser breit; am abweichendsten ist der Brustkorb des Gorilla, welcher auch 13, bisweilen 14 Rippenpaare hat. Das Becken ist beim Menschen weiter und größer und der Bauch rundet sich nach unten und außen, während er sich bei den Tieren, wo das Becken enger ist, einwärts zieht. Nur der Mensch hat breite, fleischige, mit gerundeten, den After verbergenden Hinterbacken (oder Gesäß) versehene Hüften, an welche sich starke, kräftige Schenkel anschließen. Die lange und schmale Beckenform des Negers ähnelt der der Anthropoiden. An den oberen Gliedmaßen oder Armen zeigen sich die Schultern breit, rundlich hervortretend; die Arme sind des ungemein freien Schultergelenkes, sowie der Verbindung des Vorderarms und der Hand wegen der freiesten Bewegung fähig. Die menschliche Hand zeichnet sich durch ihren langen, freibeweglichen und starken Daumen und die ganz gerade zu streckenden, mit weichen Nägeln versehenen Finger aus. Des kunstvollen Baues

der Hände wegen erklärte schon Anaxagoras den Menschen für das vernünftigste Geschöpf, Galen aber für den Beherrscher der Erde. Die unteren Gliedmaßen oder Beine, welche mit dem Rückgrate in einer Linie liegen, sind mit starken muskulösen, gerundeten Oberschenkeln, platten Kniescheiben, vollen Waden, deutlicher Kniekehle, breiten Fersen, kurzem Mittelfuße und mit kurzen gerundeten Zehen (mit flachen kurzen Nägeln) versehen. Nur der Mensch kann mit gestreckten Knieen aufrecht gehen; überhaupt befähigt der anatomische Bau den Menschen nicht nur zum aufrechten Gang, sondern zwingt ihn dazu. Der Fuß gibt nämlich eine feste, hinlänglich breite und sich leicht bewegende Grundlage, welche sich leicht der verschiedenen Neigung des Bodens anpaßt, er ist nach abwärts ausgehöhlt, und gewährt dadurch den Muskeln, Gefäßen und Nerven Schutz gegen Druck; sein Mittelfuß ist sehr kurz und bildet mit dem Unterschenkel einen rechten Winkel, so daß die ganze Last des Körpers nur auf den gerundeten Ballen der Ferse fällt (während sie bei den Tieren auf der Stelle ruht, wo die Zehen beginnen); die Zehen sind kurz und nicht zum Greifen geschickt, wohl aber befördern sie die Leichtigkeit des Laufens und Springens durch ihre Elasticität, welche besonders durch die stete Spannung ihrer Beugemuskeln bedingt ist. Mit dem aufrechten Gange steht ferner die Bildung und Einlenkung des Kopfes, die Form des Rumpfes (besonders der Wirbelsäule), die Lage der Brust- und Baucheingeweide und selbst die Einrichtung der Geschlechtsorgane im Einklang.

Der Grundplan, nach welchem der Körper des Menschen und des Affen aufgebaut ist, sowie die allmählichen Uebergänge von den höheren Affen zu den niederen Menschen, müssen zur Annahme der von Lamarck, Darwin und Haeckel entwickelten Abstammung des Menschen aus der Affenwelt und einer allmählichen Heranbildung seiner besonderen Charaktere, auf dem Wege der Ererbung, der Entwickelung vorteilhafter Abweichungen und deren naturgemäßer Befestigung durch weitere erbliche Ueberträgung führen. Wenn nun aber auch der Mensch die am vollkommensten organisierte, am meisten leistungsfähige Form unter allen lebenden Wesen ist, so beruht doch seine Vollkommenheit nicht etwa auf einer aufs höchste gesteigerten Fähigkeit seiner einzelnen Geistes- und Körperorgane, sondern weit mehr auf deren überaus harmonischem Einklang. Es sind nicht alle Teile des menschlichen Körpers vollkommener als die entsprechenden der Tiere, sondern es kommen bei den verschiedensten Tierformen mannigfache Fälle von einer einseitig höheren Ausbildung des einen oder anderen Organs vor. So hat der Mensch keineswegs vor allen Tieren das feinste Gehör, den schärfsten Geruch, die schnellste Bewegung, das weitsehendste Auge u. s. w. Jedenfalls unterscheiden die geistigen Charaktere, die seinem höher entwickelten Gehirn zukommen, den Menschen in weit stärkerem Grade als die körperlichen vor allen übrigen Säugetieren.

Die Frage, ob alle Menschen von einem einzigen ersten Paare abstammen, ist eine müßige, indem die Descendenztheorie nachweist, daß der Mensch nur durch einen langsamen Umbildungsprozeß aus einer ausgestorbenen Affenart sich entwickelt haben kann. Bezüglich der Entstehung der Menschenarten stehen sich im wesentlichen zwei Parteien gegenüber. Die eine (Monophyleten) behauptet den einheitlichen Ursprung aller Menschenarten, die andere (Polyphyleten) läßt die verschiedenen Menschenarten selbständig entstehen. Nach Haeckel dürfte im weiteren Sinne die monophyletische Ansicht die richtige sein, insofern die verschiedenen Menschenarten alle von einer gemeinsamen Affenform abstammen; im engeren Sinne dürfte die polyphyletische Anschauung ihre Berechtigung haben, weil sich die verschiedenen Menschenarten, wie die verschiedenen Ursprachen, wahrscheinlich unabhängig voneinander entwickelt haben, indem sich verschiedene Zweige der aus den Affen entstandenen sprachlosen Ur-

menschen selbständig ihre Ursprache bildeten. Die Frage, wo die ersten Menschen lebten, oder richtiger, wo sich unsere Urzeuger aus einer längst ausgestorbenen anthropoiden Affenart entwickelt haben, wird zur Zeit dahin beantwortet, daß dies entweder das südliche Asien, das östliche Afrika oder ein im Indischen Ocean versunkener Kontinent gewesen sei, welcher dereinst Südasien mit Südafrika verband und von Sclater Lemuria benannt worden ist. Ueber das eigentliche Alter des Menschengeschlechts läßt sich etwas Bestimmtes nicht angeben, namentlich ist eine bestimmte Zahlenangabe nach Jahren unmöglich. Die fossilen Menschenreste deuten mit Bestimmtheit darauf hin, daß die Existenz des Menschen tief in die Quartärzeit hineinreicht.

Der Erdball, dessen Durchmesser 1718⁷/₈ geographische Meilen, dessen Umfang 5400 geographische Meilen und dessen Oberfläche (zu ²/₃ mit Wasser überdeckt) 9¹/₄ Millionen Quadratmeilen beträgt, wird von etwa 1434 Millionen Menschen bewohnt, wovon auf Europa gegen 328 Millionen, auf Asien 796, auf Afrika 206, auf Amerika 100, auf Australien und Polynesien 4 Millionen kommen. — Die Zahl der Sprachen wird auf 860 (sogar bis auf 3064) nebst 5000 Mundarten mit folgender Verteilung angegeben: Europa 53, Asien 153, Afrika 115, Amerika 422 und Australien 117. — Der Religion nach unterscheidet man Monotheisten (Bekenner eines Gottes) und Polytheisten (Bekenner mehrerer Götter, Heiden) und rechnet man zu ersteren 7 Millionen Juden, 427 Millionen Christen, 170 Millionen Mohammedaner. Unter den 830 Millionen Polytheisten sind die pantheistischen Anhänger des Brahma und Buddha am zahlreichsten (über 730 Millionen). — Es sterben alljährlich etwa 33 Millionen Menschen, also täglich 91 954, in jeder Minute 60. — Nach Mayr werden in den der statistischen Kontrolle unterworfenen Ländern etwa 106 Knaben zu 100 Mädchen geboren. Durch die größere Sterblichkeit der Knaben vor und in den ersten Jahren nach der Geburt wird in den gesellschaftlich und sittlich zumeist entscheidenden Jahren meist ein ziemliches Gleichgewicht der Geschlechter hergestellt. Im späteren Leben sterben mehr Männer wie Frauen und es verbleibt daher in vielen Ländern bei Berücksichtigung der Gesamtbevölkerung ein Weiberüberschuß, wie dies für Europa feststeht (1021 Frauen auf 1000 Männer). Die Weiberüberschüsse einzelner Länder werden zum großen Teile durch Männerüberschüsse anderer ausgeglichen. So kommen auf 1000 männliche Personen in Großbritannien und Irland 1043, in Oesterreich 1041, im Deutschen Reich 1037 Personen weiblichen Geschlechts, während in Nordamerika auf 1000 männliche 978, bei der weißen Bevölkerung nur 972 weibliche Personen treffen

---

Apparate des menschlichen Körpers.

Vereinigen sich mehrere Organe von verschiedenem Bau, verschiedener chemischer Zusammensetzung und von verschiedener Thätigkeit und stehen einer bestimmten, wichtigen Lebensverrichtung vor, so nennt man die Gesamtheit dieser Organe einen Apparat. Im menschlichen Körper gehen die Lebensverrichtungen mit Hilfe des Bewegungs-, Ernährungs-, Verstandes- und Fortpflanzungsapparates vor sich.

A. Kraft- und Bewegungsapparat des menschlichen Körpers.

Der menschliche wie der tierische Organismus sind Bewegungs- und Kraftmaschinen*), die sich in betreff ihrer Leistungen (Fortbewegen und Heben von Lasten) ganz gut mit den Bewegungs- und Kraftmaschinen unserer Mechanik (besonders mit Dampfmaschinen) vergleichen lassen. Die Maschine des menschlichen Organismus zerfällt wie alle Kraftmaschinen in zwei getrennte Hauptteile: in ein System passiv bewegter Maschinenteile (d. s. die Knochen mit ihren Bändern und Gelenken) und in die aktiv bewegenden Teile, in denen die Kraft der Bewegung erzeugt wird (d. s. die Muskeln und Bewegungsnerven). Bei dieser Erzeugung spielen Verbrennungsvorgänge (s. S. 76) und die bei diesen freiwerdende Wärme eine Hauptrolle. Die Mechanik verwendet zur Herstellung der passiv bewegten Maschinenteile vor allem Metall, Stein und Holz; die Natur bedient sich dazu eines Materials, welches die Vorzüge der genannten Stoffe in sich vereinigt, und das ist die Knochensubstanz. Diese besitzt durch einen erdigen Bestandteil die Festigkeit des Steines, durch einen knorpeligen Bestandteil die Elasticität der Metalle. Die aktiv bewegenden Teile (Muskeln) verlangen nicht nur eine stete Speisung mit Heizungsstoffen, um lebendige Kraft entwickeln zu können (s. S. 79), sondern müssen auch, weil sie sich fortwährend abnutzen, immerfort restauriert werden

Wie eine Dampfmaschine, auch wenn sich deren einzelne Teile im besten Zustande befinden und richtig ineinander greifen, doch nicht arbeiten kann, sobald sie nicht durch Zuführung von Brennmaterial, von Wasser und Luft gespeist (geheizt) wird, gerade so verhält es sich auch mit unserem Körper. Es ist nicht hinreichend, daß alle die zur Arbeitsleistung dienenden Organe in der besten Ordnung sind, sondern sie müssen auch, wie die Dampfmaschine, geheizt werden. Dies geschieht aber dadurch, daß unserem Körper diejenigen Stoffe von außen zugeführt werden, welche die Lebensthätigkeiten zu unterhalten im

*) Unter den zur Arbeit verwendeten tierischen Organismen (Pferd, Maulesel, Esel, Ochse) besitzt das Pferd die höchste Arbeitskraft. Unter einer Pferdekraft versteht die Mechanik bekanntlich das Kraftquantum, welches erforderlich ist, um 75 Kilogramm 1 Meter in der Sekunde zu heben.

stande sind. Diese Stoffe müssen nun solche sein, die nicht nur die Arbeitskraft unserer Organe zu unterhalten, sondern auch die abgenutzten Bestandteile dieser Organe zu ersetzen vermögen. Denn alle Teile unseres Körpers nutzen sich ja während des Lebens fortwährend ab und müssen deshalb immerfort erneuert werden. Diese stete unentbehrliche Erneuerung besorgt unser Körper selbst mit Hilfe des Blutes, welchem zu seiner Verjüngung durch die Nahrung und die Atmung passendes Material zugeführt werden muß. Sonach liegt also der *Hauptunterschied* zwischen der Dampfmaschine und unserem lebenden Körper darin, daß sich die erstere, wenn sie abgenutzt ist, nicht, wie unser Körper, selbst repariert. Während ferner die ganze Dampfmaschine während ihrer Reparatur stillesteht, findet innerhalb unseres Körpers ein Stillstand der Lebensthätigkeiten während des Stoffwechsels nicht statt. Dagegen verlangen die arbeitenden und sich dabei abnutzenden Organe nach ihrer Arbeit eine entsprechende Pause, um sich erneuern und erholen zu können. So müssen nach Körperanstrengungen die Muskeln ebenso wie die Sinne, wenn sie längere Zeit gebraucht wurden, gehörig ruhen; das Gehirn muß schlafen u. s. f. Auch diejenigen Organe, welche ohne unser Zuthun und immerfort arbeiten, thun dies stets absatzweise, wie z. B. das Herz, die Atmungsmuskeln, die Verdauungsorgane rc. Daraus geht hervor, daß wir alle unsere Organe, zumal die nach unserem Willen arbeitenden (vorzüglich auch das Gehirn und die Sinne) stets nach ihrer Arbeit gehörig ruhen lassen müssen. Zu lange fortgesetzte Anstrengung führt zur Schwächung und Lähmung des überangestrengten Organs. Deshalb ist ein Hauptunterstützungsmittel der Gesundheit: *Thätigsein in zweckmäßiger Weise mit Ruhe abwechseln zu lassen.*

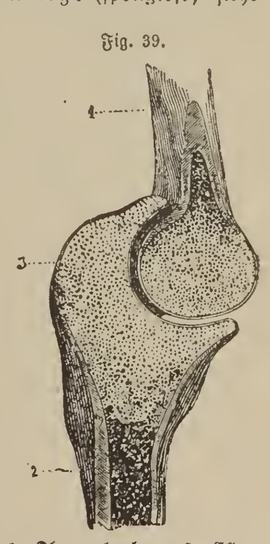
I. Das Knochengewebe und Knochensystem.

Die *Knochen*, deren Gewebe neben dem der Zähne das härteste im menschlichen Körper ist und deren Anzahl beim Erwachsenen 213 (mit Einschluß der sechs Gehörknöchelchen und acht Sesambeine, nicht aber der 32 Zähne) beträgt, bilden durch ihre wechselseitige, mit Hilfe der *Knochenbänder* zustande kommende Verbindung ein Gerüste von beweglichen Balken und Hebeln. Dieses Gerüste, welches *Gerippe* oder *Skelett* genannt wird und bei einem Erwachsenen von mittlerer Größe in völlig ausgetrocknetem Zustand ein Gewicht von durchschnittlich 5 Kilogramm besitzt, dient den sämtlichen Weichteilen, vorzugsweise den der Ortsbewegung vorstehenden Muskeln, zur Befestigung und Unterlage, gibt ihnen Halt und Stütze, und bildet Höhlen, welche der Sicherung der edlen Eingeweide dienen. Es zerfällt in den *Kopf* (mit 28 Knochen), in den *Rumpf* (mit 53 Knochen) und die *Gliedmaßen* (mit 132 Knochen, nämlich 68 an den *oberen* und 64 an den *unteren* Gliedmaßen). Nach dem verschiedenen Zwecke, welchem die einzelnen Knochen dienen, ist der Bau und die *Form* derselben verschieden. So machen *lange* oder *Röhrenknochen* hauptsächlich die Grundlage der Gliedmaßen aus, die schnelle und ausgiebige Bewegungen auszuführen und den Körper zu stützen haben. Sie besitzen ein dünnes walzenartiges Mittelstück, in welchem sich eine von Knochenmark erfüllte Höhle befindet, und dicke, schwammige, meist

kugelige Enden (meist Kopf oder Kugel genannt). Dagegen dienen platte, breite Knochen zur Umschließung von Höhlen und finden sich da, wo viele Muskeln eine Befestigung brauchen. Die dicken, kurzen Knochen von unregelmäßiger Gestalt finden sich hauptsächlich an Stellen, wo eine auf viele kleine Knochenstücke verteilte Bewegung hervorgebracht wird. — Ihre Namen erhalten die Knochen teils nach dem Teile des Körpers, in welchem sie sich befinden (z. B. Arm-, Schädel-, Gesichtsknochen), teils nach ihrer Aehnlichkeit mit diesem oder jenem Gegenstande (z. B. viereckiger, mond-, würfelförmiger, erbsenähnlicher Knochen ꝛc.). — Aeußerlich ist der Knochen von einer festen, bindegewebigen, sehnigen Haut, der Bein- oder Knochenhaut (Periost), überzogen, welche sehr gefäßreich ist und dem Knochen die zu seiner Ernährung dienenden Nerven und Blutgefäße zuführt. Bei Verletzungen oder Verlust der Knochenhaut kann der unterliegende Knochen nicht nur leidend werden, sondern auch ganz absterben. Zwischen der Beinhaut und dem Knochen findet sich eine Zellenschicht, von welcher hauptsächlich das Knochenwachstum und die Knochenneubildung (bei Verletzungen) ausgeht

Die Substanz, aus welcher der Knochen besteht, findet sich in doppelter Form, nämlich als feste (kompakte) und als schwammige (spongiöse, siehe Fig. 39). Die erstere Substanz erscheint, wenn man sie mit unbewaffnetem Auge betrachtet, als eine fest zusammenhängende, ganz solide Masse; durch das Mikroskop läßt sich aber in derselben eine große Menge enger Kanälchen und Höhlen entdecken, welche teils Mark und Gefäße, teils Ernährungsflüssigkeit enthalten. Die schwammige Knochensubstanz gibt sich durch weite, mit bloßem Auge deutlich sichtbare Zellenräume zwischen Balken und Platten zu erkennen, welche untereinander zusammenhängen und mit Mark und Blutgefäßen erfüllt sind. Die Mittelstücke der langen Röhrenknochen besitzen eine dicke Wand aus fester Substanz, ihre Gelenkenden bestehen dagegen aus schwammiger Substanz. Uebrigens ist die spongiöse Knochensubstanz nicht eine regellose Anordnung von Blättchen und Hohlräumen, wie man früher glaubte, sondern sie besteht aus feinen elastischen, nach bestimmten mathematischen Linien angeordneten Sparren und Pfeilern, ähnlich dem Fachwerk, welches beim Bau der Gitterbrücken in Anwendung kommt (Paulyscher Brückenpfeiler), und ihre Faserung ist verschieden, je nachdem sie einseitigen oder mehrseitigen Widerstand zu leisten hat. Am meisten ausgebildet ist dieser Bau an den unteren, am wenigsten an den oberen Gliedmaßen. Ueber den mikroskopischen Bau des Knochengewebes s. oben S. 70.

Fig. 39.



1. Oberarmknochen; 2. Ellenbogenbein; 3. Ellenbogenknorren Man unterscheidet an dieser Figur deutlich die kompakte Rindensubstanz und die schwammige Marksubstanz des Knochengewebes, sowie die Gelenkhöhle.

Was die chemischen Bestandteile des Knochengewebes betrifft, so bildet eine mit Fett (Mark) durchzogene, Leim gebende Substanz, welche Knochenknorpel genannt wird, die Grundlage der Knochen und mit dieser innig verbunden ist eine unorga-

nische Masse, die sog. Knochenerde, hauptsächlich aus phosphorsaurem Kalke zusammengesetzt, dem etwas kohlensaurer Kalk, Fluorcalcium, phosphorsaure Bittererde und Chlorverbindungen beigegeben sind. Der frische Knochen enthält auch Wasser. Der Knorpel bildet etwa ein Drittel, die Erde zwei Drittel der Knochensubstanz; von der Menge der erdigen Bestandteile hängt die Härte, Dichtigkeit und Festigkeit des Knochens ab, vom Knorpel seine geringe Biegsamkeit und Elasticität. Ein Mißverhältnis zwischen beiden Materien erteilt dem Knochen solche Eigenschaften, die ihn für seine Bestimmung untauglich machen. Denn eine größere Menge Knorpel macht ihn weich und biegsam, wie dies bei der sog. englischen Krankheit (Rhachitis) der Fall ist; zu viel Erde bedingt dagegen eine größere Sprödigkeit und leichtere Brüchigkeit desselben. Die Ursache eines solchen Mißverhältnisses zwischen Knorpel und Erde liegt gewöhnlich in einer falschen Nahrung, welche den Stoffwechsel im Knochengewebe nicht ordentlich zu unterhalten vermag. In der Jugend, wo der Knorpel in größerer Menge vorhanden ist, sind die Knochen auch leicht Verkrümmungen ausgesetzt, während sie im Alter, wo die Menge der Erde größer ist, weit leichter zerbrechen Die Verbrennlichkeit (Kalcination) der Knochen rührt von ihrer knorpeligen Grundlage her, ihre Undurchsichtigkeit, weiße Farbe, Schwere und Fähigkeit, der Fäulnis zu widerstehen, von den erdigen Bestandteilen.

Das Knochenmark, welches die Lücken der schwammigen Knochensubstanz ausfüllt, erscheint als eine weiche, rötliche oder gelbe Masse, besteht hauptsächlich aus Fett und gallertartigem Bindegewebe und dient teils als ein leichtes Ausfüllungsmittel der hohlen Räume im Knochengewebe, teils schützt es die Gefäße und Nerven desselben Auch enthält das rote Knochenmark neben spärlicherem Bindegewebe und vereinzelten Fettzellen zahlreiche Lymphkörperchen in verschiedenen Uebergangsformen, weshalb man dasselbe gleich den Lymphdrüsen als eine Bildungsstätte für die Entwickelung der weißen Blutkörperchen ansieht Das Knochengewebe und die Knochenhaut sind arm an Nerven und besitzen im gesunden Zustande nur eine geringe Empfindlichkeit, können aber bei Krankheiten äußerst schmerzhaft werden

Die **Verbindung** der Knochen untereinander findet entweder in einer solchen Weise statt, daß die verbundenen Knochen ganz fest zusammenhängen, oder daß sie sich mit größerer oder geringerer Freiheit aneinander hin und her bewegen. Die unbewegliche Verbindung kommt durch Naht, Einkeilung, Band- und Knorpelfuge zustande Bei der Naht (Sutur) greifen Knochenränder mit Zacken fest ineinander; bei der Einkeilung steckt der eine Knochen zapfenförmig in dem anderen, bei der Fuge (Symphyse) fügen zwischenliegende Bänder oder Knorpel die Knochen straff aneinander. Die bewegliche Knochenvereinigung, welche auch Gelenkvereinigung heißt und welche durch die Knochen- oder Gelenkbänder, durch die vereinigte Wirkung aller um das Gelenk herumliegenden Fleischmassen (Muskelzug) und durch Luftdruck in richtiger Lage erhalten wird, entsteht dadurch, daß das glatte, mit einem elastischen Knorpelüberzuge versehene Ende des einen Knochens mit Hilfe von Knochenbändern an eine glatte überknorpelte Fläche eines anderen Knochens so befestigt ist, daß sich beide miteinander vereinigte Knochen aneinander bewegen können. Gewöhnlich ist das Gelenk des einen Knochens von kugeliger Gestalt und die entsprechende Gelenkfläche des anderen ausgehöhlt Nach dem Grade und der Art der Beweglichkeit bezeichnet man: das straffe Gelenk, in welchem eine nur geringe Beweglichkeit statt-

findet; das Scharnier- oder Winkelgelenk, wo die Knochen sich nur in einer Richtung winkelartig aneinander bewegen, wie eine auf- und zuklappende Thüre oder ein Taschenmesser; das Roll- oder Drehgelenk, bei welchem sich ein Knochen in einem halben Kreise um sich oder einen anderen dreht; das freie oder Kugelgelenk, in welchem dem kugelförmigen Ende des einen Knochens in der Höhle eines anderen ausgiebige Bewegung nach allen Richtungen hin gestattet ist.

Gelenke sind sonach Vereinigungen zweier oder mehrerer Knochen, welche durch entsprechende glatte, überknorpelte Flächen aneinanderstoßen und durch Knochen- oder Gelenkbänder derart zusammengehalten werden, daß sie sich gegeneinander bewegen können. Der enge Raum zwischen und neben den verbundenen Knochen, welcher nach außen durch ein beide Knochen umfassendes ringförmiges Band (Kapselband oder Gelenkkapsel) geschlossen und von einer dünnen bindegewebigen Haut (der Gelenk- oder Synovialhaut) zum größten Teile (mit Ausnahme der knorpeligen Gelenkflächen) austapeziert ist, wird Gelenkhöhle genannt und enthält eine dickflüssige, eiweißähnliche, die Gelenkfläche schlüpfrig machende Flüssigkeit, die Gelenkschmiere (Synovia). In manchen Gelenken finden sich auch noch mit der Synovialhaut und Gelenkkapsel zusammenhängende Fettklümpchen, Knorpel (Zwischenknorpel) und Bänder.

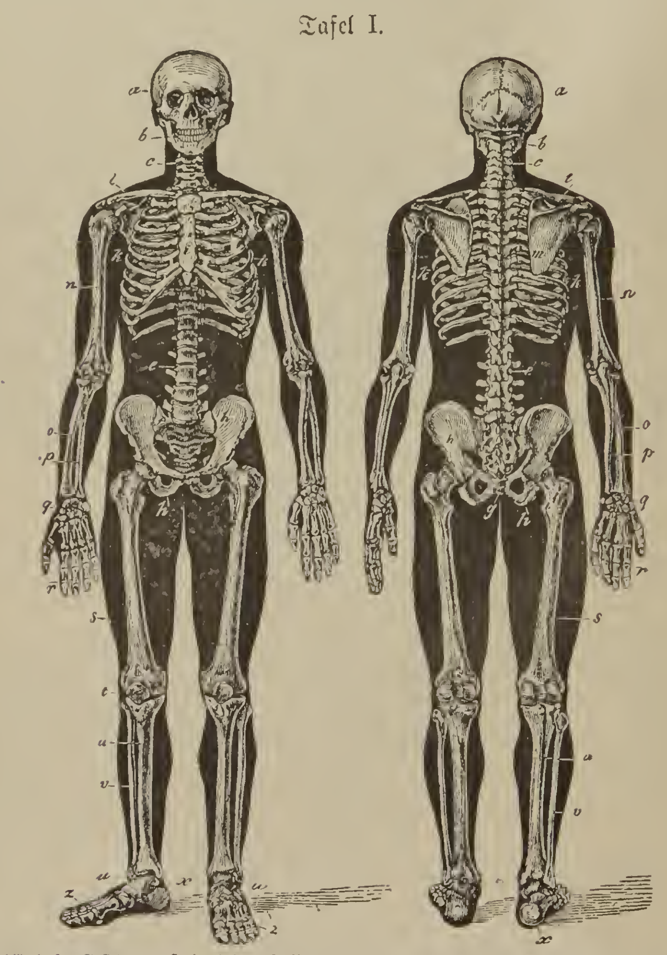
Das Skelett oder Gerippe.

Die einzelnen Teile des Gerippes (s. Tafel I und II auf S. 108 und 110) sind Kopf, Rumpf und Gliedmaßen, und diese werden durch die folgenden Knochen zusammengesetzt

A. **Das Knochengerüste des Kopfes** zerfällt in den Schädel- und den Gesichtsteil; die Grenze zwischen beiden läßt sich durch eine Linie bezeichnen, die man von der Nasenwurzel längs der Augenbrauen zur Ohröffnung hinzieht. Oberhalb dieser Linie befindet sich der Schädel, welcher eine vollständig geschlossene ovale Knochenkapsel für das Gehirn darstellt und von acht platten, durch Nähte fest miteinander vereinigten Schädelknochen gebildet ist, nämlich vorn (an der Stirn) vom Stirnbeine und hinten (am Hinterhaupte) vom Hinterhauptsbeine, in der Mitte oben (am Scheitel) von den beiden Scheitelbeinen, seitlich (an den Schläfen) vom rechten und linken Schläfenbeine mit dem Gehörorgane und unten (am Schädelgrunde) von dem Keil-, sowie dem Sieb- oder Riechbeine. — Der Gesichtsteil des knöchernen Kopfes, welcher die beiden Augenhöhlen für das Sehorgan, die Nasenhöhle für das Geruchsorgan und die Mundhöhle für das Geschmacksorgan enthält, wird von vierzehn Gesichtsknochen aufgebaut, von denen nur einem einzigen, nämlich dem Unterkiefer, Bewegung, und zwar in einer Gelenkhöhle des Schläfenbeines (dicht vor dem Ohre) gestattet ist, während alle übrigen Knochen sich durch Nähte fest und unbeweglich miteinander verbinden. Die meisten Gesichtsknochen sind paarig, der eine für die rechte, der andere für die linke Gesichtshälfte bestimmt; nur Unterkiefer und

Pflugscharbein (in der Mitte der Nasenhöhle) sind bloß einmal vorhanden. Die Gesichtsknochen nehmen ihre Lage so ein, daß in der vorderen Fläche des Gesichts die beiden Wangen- oder Jochbeine, die Nasen- und

Tafel I.



a. Schädel. b. Gesicht. c. Halswirbel. d. Brustwirbel. e. Lendenwirbel. f. Kreuzbein. g. Schwanzbein. h. Beckenknochen. i. Brustbein. k. Rippen. l. Schlüsselbein. m. Schulterblatt. n. Oberarmbein. o. Speiche. p. Ellenbogenbein. q. Handwurzel und Mittelhand. r. Finger. s. Oberschenkelknochen. t. Kniescheibe. u. Schienbein. v. Wadenbein. w. Fußwurzel und Mittelfuß. x. Ferse. z. Zehen.

Oberkieferbeine, sowie der Unterkiefer gesehen werden und daß in den Augenhöhlen die Thränenbeine, in der Nasenhöhle die Nasenmuschelbeine und das Pflugscharbein, in der Mundhöhle

die Gaumenbeine zu finden sind. Unter und hinter dem Unterkiefer befindet sich, dicht unter der Zunge und über dem Kehlkopfe zwischen den Muskeln am Halse, das Zungenbein, welches hauptsächlich der Zunge zur Befestigung dient

Der Schädel, dessen obere Hälfte auch Hirnschale oder Schädeldach genannt wird, stellt bei seiner ersten Bildung eine Kapsel aus einer einzigen, ungetrennt zusammenhängenden Knorpelmasse (sog. Primordialschädel) dar, in welcher sich erst nach und nach an verschiedenen Stellen Knochen bilden. Die Schädelknochen hängen sonach anfangs, solange sie vor ihrer vollständigen Ausbildung noch nicht durch zackige Ränder in Nähten zusammenstoßen, nur durch knorpelige Streifen zusammen. Diese Einrichtung, welche sich beim kleinen Kinde vorfindet, hat den Nutzen, daß mit dem Wachsen des Gehirns die noch elastisch-knorpelige Schädelkapsel sich dem Gehirn anpassend erweitern kann. Sie ist ferner der Grund, warum bei Anhäufung von Wasser und Geschwülsten in der Kopfhöhle der Schädel eine ganz enorme Größe erreichen kann; warum man ferner dem Schädel in zarter Kindheit künstlich die verschiedensten Formen geben oder ihn auch in seinem Wachstum hindern kann. So pressen z. B. die Flachkopfindianer in Oregon den Kopf von oben her, platten dadurch den Schädel ab und machen ihn niedrig; die Natchesindianer drängen den Kopf schief nach hinten und nach aufwärts. Deshalb kann auch eine zu enge Kopfbedeckung bei kleinen Kindern recht gut der richtigen Erweiterung der Schädelkapsel und somit der Entwickelung des Gehirns hinderlich sein. — Beim Neugeborenen heißt die fühlbar weiche, noch knorpelige und noch nicht verknöcherte viereckige Stelle des Schädels, vorn über der Mitte der Stirn, die viereckige Fontanelle oder die Vorderhauptsfontanelle (vom Laien das Blättchen genannt); sie schließt sich gewöhnlich erst im 2. Lebensjahre, bei großen Köpfen etwas später als bei kleineren. Solange sie noch nicht geschlossen, kann man deutlich an ihr wahrnehmen, daß das Gehirn sich bewegt, und zwar zeigt es ein rhythmisch-pulsatorisches und respiratorisches Bewegen (Heben und Senken). Ersteres fällt mit dem Herz- und Arterienpuls zusammen und wird von den Hirnpulsadern veranlaßt; letzteres ist ein Heben beim Ausatmen und rührt von der Stauung des Venenblutes und dem Bewegen des Hirnwassers her. — Daß im gesunden Zustande Größe und Form des Schädels vom Gehirn abhängig sind, steht fest und deshalb läßt sich auch annäherungsweise die Größe und Form des Gehirns aus dem Aeußern des Schädels beurteilen. Allein niemals wird die äußere Oberfläche der Schädelknochen zur Beurteilung der Hirnoberfläche gebraucht werden können, wie dies die Phrenologen thun, da sich beide Oberflächen nie genau entsprechen (s. bei Gehirn). Steht das Wachstum des Gehirns still, ehe der Schädel seine normale Größe erreicht hat, so schließen sich die Nähte des Schädels wegen des mangelnden Druckes zu frühzeitig und der Mensch bleibt mit seinem kleinen Kopf (Mikrocephalus) fürs ganze Leben blödsinnig. Mitunter wird aber auch unter Ueberwältigung des Gehirndruckes durch vorzeitiges Verwachsen der Nähte die Entwickelung des Gehirns gehemmt. Durch krankhafte Zunahme der Hirnflüssigkeit kann bei Kindern der Schädel enorm vergrößert werden (sog. Wasserkopf, s. bei Gehirnkrankheiten). — Die Nähte des Schädels erhalten erst im 3. Lebensjahre ihre zackige Beschaffenheit und fangen im 20. Jahre zu verknöchern an, so daß sie gewöhnlich nach dem 40. Jahre verschwunden sind. Beim Affenkopfe findet die Verknöcherung des Schädels durch Verwachsung seiner Nähte weit schneller als beim Menschen statt (s. S. 100); das anfänglich aus zwei Hälften bestehende Stirnbein verwächst beim Affen nach der Geburt, beim Menschen gewöhnlich im 2. Jahre. Bei manchen Menschen (besonders bei Kaukasiern) schließt sich die

Tafel II.

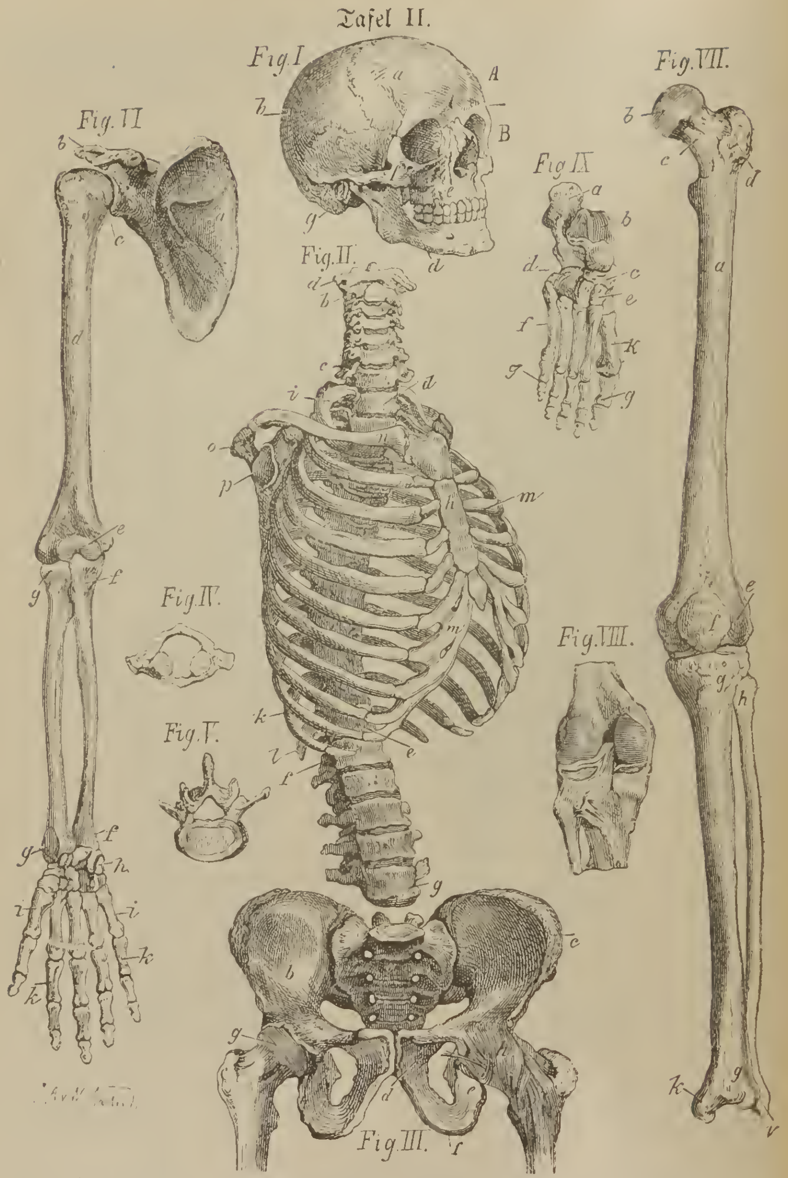


Fig. I. Der knöcherne Kopf. A. Schädel. B. Gesicht. a. Stirnbein. b. Scheitelbein. c. Schläfenbein. d. Unterkieferknochen. e. Oberkieferknochen f. Wangenbein. g. Aeußerer Gehörgang..

Stirnnaht nie; dieses Offenbleiben der Stirnnaht gestattet ein länger fortgesetztes Wachstum des Vordergehirns.

Der **Gesichtsteil** des Kopfes, wegen der Höhlen für mehrere Sinne von Wichtigkeit, zeigt sich um so vorspringender vor dem Schädel, je mehr die Werkzeuge des Kauens (die Kiefer) und des Riechens (die Nase) ausgebildet sind, wie dies bei den niederen Menschenrassen und bei den Tieren der Fall ist (s. Gesichtswinkel S. 99). In den Kieferknochen stecken in besonderen Fächern die 32 Zähne (8 Schneide-, 4 Eck- und 20 Backzähne). Jeder Oberkieferknochen enthält noch eine Höhle, die Oberkieferhöhle oder Highmorsche Höhle, die über dem Augenzahne ihre Lage hat, mit der Nasenhöhle im Zusammenhange steht und bisweilen der Sitz von krankhaften Flüssigkeiten oder Geschwülsten wird. Zwischen den Zahnfortsätzen beider Oberkieferknochen befindet sich beim ungeborenen Kinde (wie beim Affen) der Zwischenkieferknochen (s. S. 100). — Der Unterkiefer bildet mit einer Gelenkgrube des Schläfenbeins ein freies Gelenk, durch dessen Bewegungen vorzugsweise das Zerkauen der Speisen zwischen den Zähnen ermöglicht wird

B. Das **Knochengerüste des Rumpfes** (s. Tafel I und II auf S. 108 und 110) hat als Grundlage eine am Rücken schlangenförmig sich herabziehende und mit einem Kanale für das Rückenmark versehene Knochensäule, das Rückgrat oder die Wirbelsäule (s. Fig. 40 auf S. 112), welche aus 26 einzelnen Knochen zusammengesetzt ist, von denen die 24 oberen die Wirbel, die beiden unteren das Kreuz- und das Schwanzbein genannt werden. Ihrer Lage nach heißen die sieben obersten Wirbel die Halswirbel, die zwölf folgenden die Brust- oder Rückenwirbel und die fünf untersten die Bauch- oder Lendenwirbel; der erste Halswirbel bekam noch den Namen Atlas oder Träger, weil er den Kopf trägt, der zweite Halswirbel den des Umdrehers, weil sich um einen Zapfen oder Zahnfortsatz desselben der Atlas samt dem Kopf in einem Halbkreise herumdrehen kann. Jeder Wirbel hat eine vordere und eine hintere Bogenhälfte; die erstere bildet den cylindrischen, vorwiegend aus spongiöser Substanz bestehenden Körper, die letztere den Bogen mit je sieben der Gelenkverbindung und dem Ansatz der Muskeln dienenden Fortsätzen, von denen der in der Mittellinie nach hinten verlaufende Dorn- oder Stachelfortsatz deutlich unter der Haut des Rückens zu fühlen ist. Mit den zwölf Brustwirbeln stehen auf jeder Seite zwölf Rippen (sieben

---

Fig. II. Der knöcherne Rumpf. a. Atlas, erster Halswirbel. b. Umdreher, zweiter Halswirbel. c. Letzter (siebenter) Halswirbel. d. Erster und e. letzter (zwölfter) Brustwirbel f. Erster und g. letzter (fünfter) Lendenwirbel. h. Brustbein. i. Erste Rippe. k. Elfte und l. zwölfte Rippe. m. Rippenknorpel. n. Schlüsselbein. o. Schulterblatt. p. Gelenkfläche am Schulterblatt für den Oberarmkopf.

Fig. III. Das knöcherne Becken. a. Kreuzbein. b. Hüftbein. c. Hüftkamm d. Schambein. e. Sitzbein. f. Sitzknorren. g. Oberschenkelkopf. h. Kapselband des Hüftgelenks.

Fig. IV. Der Atlas oder erste Halswirbel.

Fig. V. Ein Bauch- oder Lendenwirbel.

Fig. VI. Die Armknochen. a. Schulterblatt. b. Schulterhöhe. c. Kopf, d. Körper und e. Ellenbogen-Gelenkfortsatz des Oberarmknochens. f. Ellenbogenbein. g. Speiche. h. Handwurzelknochen. i. Mittelhandknochen. k. Fingerknochen.

Fig. VII. Die Beinknochen. a. Oberschenkelbein. b. Kopf, c. Hals, d. großer Rollhügel und e. Gelenkknorren des Oberschenkelbeins. f. Kniescheibe. g. Schienbein. h. Wadenbein. i. Aeußerer und k. innerer Knöchel.

Fig. VIII. Das Kniegelenk, geöffnet und von hinten gesehen.

Fig. IX. Die Fußknochen. a. Fersenbein. b. Sprungbein. c. Kahnbein. d. Würfelbein. e Keilbeine. f. Mittelfußknochen. g. Zehenknochen.

wahre und fünf falsche) in Verbindung und diese 24 Rippen helfen, indem sich die sieben oberen Paare (die wahren Rippen) vorn durch knorpelige Enden (Rippenknorpel) mit dem Brustbeine vereinigen, den Brustkasten (Thorax) bilden, in dessen Höhle das Herz, die Lungen, sowie die großen Gefäße und Nerven geschützt liegen. Die Brusthöhle kann durch Muskeln einem Blasebalge gleich erweitert und verengert werden, wodurch hauptsächlich der Atmungsprozeß zustande kommt. Mit dem letzten Lendenwirbel vereinigt sich nach unten zu das aus fünf einzelnen Stücken oder falschen Wirbeln zusammengesetzte, schaufelförmige heilige oder Kreuzbein, und mit dem unteren spitzen Ende dieses Knochens steht dann noch das aus vier, seltener fünf verkümmerten falschen Wirbeln bestehende Schwanz-, Steiß- oder Kuckucksbein in Verbindung. — An die Seitenfläche des Kreuzbeins legt sich rechts und links ein Beckenknochen, das sog. Hüftbein, an, welcher eine tiefe Gelenkgrube (die Pfanne) für den Oberschenkelkopf besitzt und aus drei, beim Erwachsenen innig miteinander vereinigten Knochen besteht; das oberste Stück desselben wird Darmbein, das vordere Scham- oder Schoßbein und die untere Portion Sitzbein (mit dem Sitzknorren) genannt. So ist nun durch die beiden Beckenknochen, sowie durch das Kreuzbein und das Schwanzbein, das ringförmige Becken als unterster Teil des Rumpfes gebildet, dessen geräumige Höhle (Beckenhöhle) Därme, Harn- und Fortpflanzungsorgane in sich aufnimmt. Zwischen der Brust- und Beckenhöhle bleibt am Skelett ein freier, nur von den fünf Lendenwirbeln nach hinten begrenzter Raum, der durch muskulöse Wände (Zwerchfell, Bauch- und Rückenmuskeln) zur Bauchhöhle umgebildet wird und den größten Teil der Verdauungsorgane, sowie die Milz und die Nieren birgt.

Fig. 40.

Die Wirbelsäule. 1 bis 7 die Halswirbel; 8 bis 19 die Rückenwirbel; 20 bis 24 die Bauch- oder Lendenwirbel. a. Dornfortsätze. Am letzten Lendenwirbel liegt das Kreuzbein an.

Die Wirbelsäule oder das Rückgrat ist die Grundfeste unseres Körpers, die einzige Stütze des Kopfes und ein Stativ, an welchem der Brustkasten mit den Armen und das Becken mit den Beinen befestigt ist. Sie stellt einen viel gegliederten und schlangenförmig gekrümmten Knochenschaft dar, welcher in seinem Inneren einen Kanal für das Rückenmark und die Ursprünge der Rückenmarksnerven enthält und von oben nach unten allmählich in seiner Dicke

zunimmt. Diese am Rücken (mit ihren Dornfortsätzen der Wirbel) durchfühlbare Knochensäule ist trotz ihrer Festigkeit (welche Verletzungen des Rückenmarks abhält) doch sehr beweglich, denn sie kann gebogen, gestreckt, zu den Seiten geneigt und auch um ihre Achse gedreht werden. Dies kommt aber dadurch zustande, daß sie aus 26 Knochen aufgebaut ist, welche, obschon die einzelnen Knochen ziemlich straff durch Knorpel und Bänder (knorpelige Wirbelbandscheiben) miteinander verbunden sind, viele übereinander liegende Gelenke bilden, und durch diese, sowie durch die Elasticität der Bandscheiben, eine große Beweglichkeit der ganzen Säule ermöglicht ist. Man pflegt an der Wirbelsäule von oben nach unten vier Abteilungen zu bezeichnen, nämlich: einen Hals-, einen Brust-, einen Lenden- und einen Beckenteil. Der **Halsteil** wird von den sieben Halswirbeln gebildet und hat eine nach vorn konvexe Krümmung, die hauptsächlich durch die keilförmige Gestalt der die einzelnen Wirbelkörper verbindenden Zwischenwirbelknorpel bedingt wird. Der **Brustteil**, dem an jeder Seite zwölf Rippen anhängen, ist von den zwölf Brustwirbeln aufgebaut und in der Art gekrümmt, daß er eine nach vorn konkave Bogenlinie beschreibt. Diese Krümmung rührt von der ungleichen Höhe der Wirbelkörper her, welche vorn niedriger als hinten sind. Der **Lendenteil** wird von den fünf sehr starken Lenden- oder Bauchwirbeln gebildet und hat eine nach vorn konvexe Krümmung. Der **Beckenteil** endlich besteht aus dem Kreuz- und dem Steißbeine und ist nach vorn (gegen die Beckenhöhle hin) ausgehöhlt; seitlich vereinigt er sich mit dem Beckenknochen so fest, daß er für sich keine Bewegung ausführen kann.

Die Wirbelsäule macht sonach eine doppelt Sförmige Wellenkrümmung oder vier halbrunde Krümmungen. Diejenigen Abteilungen derselben, welche sich an der Bildung der großen Körperhöhlen beteiligen, wie der Brust- und Beckenteil, sind nach vorn ausgehöhlt und vermehren so die Geräumigkeit dieser Höhlen, während umgekehrt der Hals- und Lendenteil nach vorn gewölbt sind. Ginge die Wirbelsäule durch die Mitte des menschlichen Körpers und wäre das Gewicht der an die Säule angehefteten Weichteile gleichförmig rings um sie verteilt, so wäre eine Krümmung derselben unnötig. Da sie aber an der hinteren Körperwand ihre Lage hat und nach vorn durch die Brust- und Baucheingeweide einseitig belastet ist, so sind ihre Biegungen eine unerläßliche Bedingung der Balance, welche durch die zu beiden Seiten der Wirbelsäule liegenden Rückenmuskeln (Rückgratsstrecker) auch noch in Ordnung gehalten wird. Auch wird durch die federnde Wirkung ihrer Krümmungen jeder von unten auf den Körper wirkende Stoß (Sprung, Fall auf die Füße) abgeschwächt und dadurch jeder nachteiligen Erschütterung des Gehirns wirksam vorgebeugt. Demnach ist die natürliche schlangenförmige Krümmung der Wirbelsäule, bei welcher auf jede konvexe Krümmung eine konkave folgt (so daß sie sich einander kompensieren), ein ganz notwendiges Erfordernis für die Tragkraft der Säule bei aufrechter Körperstellung und also ein besonderes Attribut des menschlichen Körpers. Der Kopf kann infolge dieser alternierend entgegengesetzten Krümmungen der Wirbelsäule (indem dadurch die Endpunkte der Biegungen in der Längenachse des Körpers senkrecht übereinander gestellt sind) ohne große Muskelanstrengung vertikal über der Drehungsachse des Beckens balancieren. Bei kleinen Kindern, welche noch nicht gelernt haben, die Last ihres Leibes vertikal zu tragen, noch nicht aufsitzen und laufen können, fehlen auch noch die vier Krümmungen der Wirbelsäule. Jede abnorme Krümmung der Wirbelsäule stört die Gleichgewichtsverhältnisse derselben und zieht zur Wiederherstellung der Balance eine zweite Krümmung und zwar der benachbarten Rückgratsportion nach der entgegengesetzten Seite hin nach sich. Man nennt diese zweite, zur abnormen Krümmung hinzutretende und nach der entgegengesetzten Seite gerichtete Krümmung die kompensierende, ausgleichende. Krümmt sich z. B. der Brustteil der Wirbelsäule

nach rechts, so geht die kompensierende oder sekundäre Krümmung des Lendenteiles nach links.

Der Brustkasten (s. Tafel II, Fig. II auf S. 110) zeigt sich bei verschiedenen Menschen von verschiedener Größe und Form, entweder lang oder kurz, schmal oder breit, flach oder gewölbt. Da nun von der Größe und Beweglichkeit desselben das bessere oder schlechtere Vonstattengehen des Atmungsprozesses zum großen Teil abhängig ist, so hat man, besonders bei Kindern, dahin zu streben, daß der Brustkasten die gehörige Ausdehnung erlange und seine Höhle ordentlich erweitert und verengert werden könne. Dies läßt sich aber durch zweckmäßige Bewegung der Brust- und Armmuskeln, sowie durch Vermeidung beengender Kleidungsstücke recht gut erreichen (s. beim Atmen). Der Brustumfang (am besten in der Höhe der Brustwarzen gemessen) hat beim gesunden Menschen ein ganz bestimmtes Verhältnis zur Körperlänge; er beträgt mindestens die Hälfte, bei gut gebauter Brust drei Fünftel der Körperlänge; wo er weniger als die Hälfte beträgt, ist die Brust zu schmal und eng gebaut und bedarf ganz besonders der Kräftigung durch Tiefatmen, Turnen, Bergesteigen. Der Brustspielraum, d. i. die Differenz zwischen der tiefsten Einatmung und der kräftigsten Ausatmung, beträgt bei normalem Brustkorb reichlich 7 Centimeter. Als Minimalmaß werden von einem Militärtüchtigen als Brustumfang 85 Centimeter nach der Einatmung und 80 Centimeter nach der Ausatmung, als Brustspielraum 5 Centimeter verlangt. Der weibliche Brustkasten erleidet hauptsächlich durch die Korsetts und das feste Binden der Unterkleider Mißgestaltung und Verengerung. Bei weitgediehener Lungenschwindsucht zeigt sich der Brustkasten lang, cylindrisch und oben unter den Schlüsselbeinen deutlich vertieft; bei widernatürlich ausgedehnten Lungen (Asthma) erscheint er dagegen faßartig aufgetrieben. — Das Becken kann durch seine Verengerung und Mißgestaltung, besonders in seinem unteren Teile (d. i. das kleine Becken), vorzugsweise bei gebärenden Frauen von gefahrbringender Wichtigkeit werden. Uebrigens läßt sich auf die richtige Bildung des Beckens bei Mädchen in der Jugend (ebenso wie auf die Ausbildung des Brustkastens) ein nicht unbedeutender Einfluß insofern ausüben, als man durch zweckmäßige Bewegung mit den Beinen die Weite desselben vergrößern kann. Vor allem muß aber die Englische Krankheit oder Rhachitis bei ihrem ersten Auftreten gehörig berücksichtigt und vom Becken abgehalten werden, denn dies ist die häufigste Ursache der Beckenverengung.

C. Die **oberen Gliedmaßen** oder die **Arme** (s. Tafel I und II auf S. 108 und 110) zerfallen: in die Schulter oder Achsel, den Oberarm, den Vorder- oder Unterarm und die Hand (mit Handwurzel, Mittelhand und Fingern). Zu den Schulterknochen rechnet man das Schlüsselbein und das Schulterblatt; ersteres, ein schwach Sförmig gekrümmter starker Röhrenknochen, hat seine Lage vorn am obersten Teile des Brustkastens oberhalb der ersten Rippe und reicht vom Brustbeine quer heraus zur Schulter; das letztere bildet ein dreieckiges flaches Schild an der hinteren Brustkastenwand, liegt am Rücken zwischen Muskeln und ragt oben neben dem Brustkasten hervor, teils um sich hier mit dem Schlüsselbeine ziemlich fest zu vereinigen, wodurch ein unvollkommener, knöcherner Ring oder Gürtel, der sog. Schultergürtel, entsteht, teils um den Oberarmknochen in einer Vertiefung aufzunehmen und so das Schulter- oder Achselgelenk zu bilden. Das Schlüsselbein, welches sonach den Arm mit dem Rumpfe verbindet, hält wie ein Strebepfeiler das Schultergelenk in gehöriger Entfernung vom Brustkasten und schafft so dem Arme die

nötige Freiheit in seinen Bewegungen. Das Schultergelenk ist ein allseitig freies Gelenk, besitzt deshalb auch die wenigsten und schlaffsten Bänder und der Oberarm ist darum am leichtesten der Verrenkung ausgesetzt. — Der Oberarmknochen, der einzige Knochen am Oberarme, steht oben durch seinen halbkugelförmigen Kopf mit dem Schulterblatte, durch sein unteres, rollenartiges Ende hingegen mit den beiden Vorderarmknochen in Verbindung und hilft sonach ebensowohl das Achsel- wie das Ellenbogengelenk zusammensetzen. — Vorderarmknochen gibt es zwei Stück, nämlich die Speiche (Radius), welche am äußeren Ende des Vorderarms, in der Richtung des Daumens ihre Lage hat, und das Ellenbogenbein, welches am inneren Rande des Vorderarms, in der Richtung des kleinen Fingers liegt und mit seinem oberen dickeren Ende den sog. Ellenbogen bildet. Beide Vorderarmknochen verbinden sich mit dem Oberarmknochen zu einem Scharniergelenke, welches das Ellenbogengelenk heißt. Ihre unteren Enden vereinigen sich mit der Hand zum Handgelenke, welches seiner Struktur nach ein freies Gelenk ist. Zwischen Speiche und Ellenbogenbein besteht außerdem noch ein Drehgelenk in der Weise, daß sich die Speiche in einem Halbkreis um das Ellenbogenbein derart bewegen kann, daß der Handteller nach hinten, der Daumen nach einwärts zu stehen kommt; man pflegt diese Bewegung Pronation (Einwärtsdrehung), die entgegengesetzte (Handrücken nach hinten, Daumen nach auswärts) Supination oder Auswärtsdrehung zu nennen.

An der Hand führt das oberste, im Handgelenke mit den Vorderarmknochen vereinigte Stück den Namen der Handwurzel und wird aus den acht kleinen, würfelähnlichen Handwurzelknochen zusammengesetzt, welche in zwei Reihen geordnet sind, von denen die obere aus dem Kahn-, Mond-, dreieckigen und Erbsenbeine, die untere aus dem großen und kleinen vieleckigen, dem Kopf- und Hakenbeine besteht. Die Handwurzelknochen sind durch straffe Gelenke ebensowohl untereinander, wie auch mit den Mittelhandknochen, deren es fünf gibt, verbunden; nur der Mittelhandknochen des Daumens vereinigt sich mit dem großen vieleckigen Knochen in einem freien Gelenke. An jedem der fünf Finger (Daumen, Zeige-, Mittel-, Ring- und kleinen Finger), mit alleiniger Ausnahme des Daumens, bezeichnet man drei durch Scharniergelenke verbundene Glieder, von denen das erste das oberste, größte und durch ein freies Gelenk mit dem Köpfchen des Mittelhandknochens vereinigte, das dritte das kleinste oder Nagelglied ist; der Daumen dagegen hat nur zwei Glieder. An dem Gelenke, welches das erste Glied des Daumens mit dem Mittelhandknochen bildet, liegen (an der Hohlhandfläche) zwei kleine erbsenförmige Knöchelchen, die Sesambeine.

D. Die **unteren Gliedmaßen** oder die **Beine** (s. Tafel I und II, S. 108 und 110) teilt man in den Oberschenkel, Unterschenkel und Fuß (mit Fußwurzel, Mittelfuß und Zehen). Im Oberschenkel findet sich, wie im Oberarme, nur ein einziger Knochen, der größte und längste des ganzen Skeletts, das Oberschenkelbein, welches an seinem oberen Ende einen kugeligen Gelenkkopf besitzt, der ganz in der tiefen Pfanne

des Beckenknochens steckt und so das Hüftgelenk (ein etwas beschränktes freies Gelenk) bildet Unterhalb desselben ragen zwei den Drehmuskeln des Schenkels zum Ansatz dienende Höcker (die beiden Rollhügel) aus dem Knochen heraus, von denen der größere außen unterhalb der Hüfte durch die Haut hindurchzufühlen ist. Das untere, rollenartig angeschwollene Ende des Oberschenkelbeins setzt mit dem Schienbeine und der Kniescheibe das Kniegelenk zusammen, welches ein Scharniergelenk und in seinem Inneren mit zwei sichelförmigen Zwischengelenksknorpeln und mehreren starken Bändern versehen ist. Die beiden eingeschalteten Knorpelscheiben wirken ganz wie ein Strohkranz, den man auf den Kopf legt, um eine Last auf demselben sicherer und ruhiger zu tragen; sie vermehren die Stabilität des Kniegelenks und dämpfen als elastische Zwischenpolster die Gewalt der Stöße. die das Gelenk beim Springen zu ertragen hat. Die Kniescheibe, ein herzförmiger Knochen, deckt von vorn her die Kniegelenkshöhle und legt sich deshalb ebensowohl an den Oberschenkelknochen wie an das Schienbein an.

Das Gerüste des Unterschenkels besteht, wie das des Unterarms, aus zwei Knochen, nur können sich diese Unterschenkelknochen nicht umeinander in einem Halbkreise herumdrehen, wie die Speiche um das Ellenbogenbein, auch übertrifft der eine derselben, das Schienbein, welches am inneren Rande des Unterschenkels in der Richtung der großen Zehe liegt, den anderen, das Wadenbein, das am äußeren Rande des Unterschenkels in der Richtung der kleinen Zehe seine Lage hat, bedeutend an Größe und Umfang. Das Schienbein ragt mit einem ziemlich scharfen Rande (der Schienbeinleiste) vorn am Unterschenkel hervor und ist hier nur von Haut bedeckt, so daß bei einem Drucke (Stoß, Schlag, Quetschung) der Haut gegen diesen Rand bedeutende Schmerzen entstehen können. Beide Unterschenkelknochen sind an ihrem unteren Ende etwas angeschwollen und bilden mit dem Fuße das Fußgelenk (ein freies, nach beiden Seiten aber eingeschränktes Gelenk). Diese Anschwellungen der Unterschenkelknochen an den Seiten des Fußgelenkes heißen Knöchel; der innere gehört dem Schienbeine, der äußere dem Wadenbeine an. Zur Bildung des Kniegelenkes trägt nur das Schienbein, nicht aber das Wadenbein bei — Der Fuß hat, wie die Hand, drei Abteilungen, nämlich die Fußwurzel, den Mittelfuß und die Zehen Die Fußwurzel besteht aus sieben Fußwurzelknochen, von denen der oberste und mit den beiden Unterschenkelknochen zum Fußgelenke vereinigte das Sprungbein heißt unter ihm liegt das Fersenbein welches dem ganzen Körper zum Stützpunkte dient und mit der Hacke oder Ferse am hinteren Teile des Fußes herausragt An das Sprung- und Fersenbein legen sich vorn noch das Kahnbein, die drei Keilbeine und das Würfelbein an. mit dem letzteren Knochen vereinigt sich dann der vierte und fünfte Mittelfußknochen, mit den Keilbeinen der erste zweite und dritte Mittelfußknochen Diese fünf Mittelfußknochen sind ebenso wie die Fußwurzelknochen durch straffe Gelenke untereinander verbunden, und dies ist auch beim Mittelfußknochen der großen Zehe der Fall, weshalb diese nicht so beweglich wie der Daumen ist. Die Zehen bestehen, wie die Finger,

aus drei Gliedern, mit Ausnahme der großen Zehe, welche wie der Daumen nur zwei Glieder besitzt. An der Fußsohlenfläche der großen Zehe befinden sich drei Sesambeine, und zwar zwei an dem Gelenke zwischen Mittelfußknochen und erstem Gliede und eines am Gelenke zwischen dem ersten und zweiten Gliede.

Im Hüftgelenke (und ebenso im Achsel- wie in anderen Gelenken) wird der Zusammenhang der sich verbindenden Knochen durch den Druck der atmosphärischen Luft bedingt und dadurch die Beweglichkeit bedeutend erleichtert, da das Gewicht des Beines bei der Bewegung, ohne Kraftaufwand von seiten unseres Körpers, von der Atmosphäre gleichsam getragen wird. Der glatte Gelenkkopf wird nämlich durch den luftleeren Raum in der Pfanne festgehalten, selbst wenn die Weichteile (Muskeln) um das Hüftgelenk herum, sowie dessen Kapselband durchschnitten wurden. Bohrt man aber von dem Becken aus die Knochenpfanne des Gelenkes an, so daß der äußeren Luft der Zutritt in die Gelenkhöhle eröffnet wird, so sinkt der Schenkel, dem Schwergesetze folgend, sofort heraus. Dasselbe geschieht, wenn man die Pfanne und den durch ein Gewicht belasteten Gelenkkopf unter die Luftpumpe bringt. Bedenkt man nun, daß das Gewicht des Schenkels bei einem Erwachsenen gegen 10 Kilogramm beträgt und daß diese beim Gehen durch Muskeln nicht getragen und gehoben zu werden brauchen, so ergibt sich, wie beträchtlich der Atmosphärendruck die Bewegungen erleichtert. Beim Ersteigen hoher Berge, wo die Luft sehr verdünnt ist, reicht der Druck der Luft nicht aus, um den Schenkelkopf in der Pfanne festzuhalten; es müssen deshalb die Muskeln mehr angestrengt werden und daher rührt die größere Ermüdung. Dagegen werden die Bewegungen auf dem Meeresgrunde in der mit komprimierter Luft erfüllten Taucherglocke bedeutend erleichtert. — Das runde Band im Inneren des Hüftgelenkes, welches sich am Schenkelkopf und an der Pfanne anheftet, dient nicht, wie man früher glaubte, zur Befestigung des Schenkelkopfes an die Pfanne, sondern zur Beschränkung der Drehbewegung des Oberschenkels.

II. Muskelgewebe und Muskelsystem.

Die Bewegungen, welche wir mit unserem Körper vornehmen und die wir innerhalb desselben vorgehen sehen, werden vorzugsweise durch weiche, rote, durch das Mikroskop deutlich wahrnehmbare Fasern veranlaßt*), welche das Vermögen besitzen, sich zu verkürzen und sodann

*) Außer durch Muskelfasern kommt Bewegung auch noch an den weißen Blut- und Lymphkörperchen (s. diese) und an einigen wenigen Stellen des Körpers auch durch das unaufhörliche Schwingen der freien Enden mikroskopisch feiner und strukturloser Wimpern oder Flimmerhärchen (Flimmercilien) zustande (s. S. 72 Fig. 37). Eine solche Wimper- oder Flimmerbewegung (bestehend entweder in einem abwechselnden Umbiegen und Wiederaufrichten der Härchen oder in pendelartigen Bewegungen) findet sich auf dem Oberhäutchen der Schleimhaut in der Nase, dem Atmungsapparate, den Thränenwegen, der

wieder in ihren natürlichen Zustand zurückzukehren, also sich wieder zu verlängern. Man nennt diese Fasern „Muskelfasern“ und ihr Verkürzungsvermögen „Kontraktilität, Zusammenziehungsfähigkeit“. Sie bilden dadurch, daß sie sich in dickeren und dünneren Gruppen (Bündeln und Bündelchen) aneinander lagern, das „Muskelgewebe“. Dieses stellt aber, indem es von Bindegewebe, Fett, zahlreichen Gefäßen und Nerven durchzogen und zu Gebilden von verschiedener Gestalt angehäuft ist, die „Muskeln“ dar. Sie sind es, welche man als „Fleisch“ bezeichnet und jene weiche, feuchte, rote, aus Fasern bestehende und mit einer „Fleischsaft“ genannten Flüssigkeit durchtränkte Masse bilden, die ziemlich dicht unter der äußeren Haut liegt und zum größten Teile an das knöcherne Gerüste unseres Körpers befestigt ist.

Die Bewegungserscheinungen im menschlichen Körper sind aber von zweierlei Art; entweder willkürliche, welche durch unseren Willen hervorgerufen werden können, oder unwillkürliche, auf welche unser Wille durchaus keinen Einfluß ausüben kann. Die diese Bewegungen veranlassenden Muskelfasern zeigen sich, je nachdem sie einem willkürlich oder einem unwillkürlich arbeitenden Muskel angehören, unter dem Mikroskope verschieden. Die einem willkürlichen, unter dem Einflusse des Willens stehenden Muskel angehörigen Fasern, die man auch „animalische oder quergestreifte“ nennt, weil sie unter dem Mikroskope auf ihrer Oberfläche eine quere Streifung zeigen, sind überall da im Körper angebracht, wo energische Bewegungen vorkommen. Sie bilden das dunkelrote, saftige Fleisch und Muskeln von der verschiedensten Form und Größe, die meist an Knochen angeheftet sind (Stamm- oder Skelettmuskeln) und etwa 36 bis 45 % der gesamten Körpermasse ausmachen. Nur wenige unwillkürlich arbeitende Muskeln bestehen aus quergestreiften Fasern, und darunter ist der wichtigste das Herz, dessen Muskelfasern sich aber doch auch noch von denen der Skelettmuskeln unterscheiden, nämlich dadurch, daß jede Faser aus einer Verschmelzung mehrerer ein- oder mehrkerniger quergestreifter Muskelzellen besteht, also eine Muskelkette oder einen Muskelzellbalken bildet; außerdem anastomosieren auch die Herzmuskelfasern miteinander (d. h. sie gehen unmittelbar ineinander über und hängen so netzartig untereinander zusammen), was die Stammmuskelfasern nicht thun. — Die unwillkürlichen Muskeln, aus blaßrötlichem Fleische, sind aus Fasern zusammengesetzt, welche unter dem Mikroskope keine Querstreifung zeigen, sondern eine glatte Oberfläche haben und deshalb „glatte oder organische“ Muskelfasern, wohl auch kontraktile Faserzellen genannt werden. Sie dienen den Zwecken des vegetativen Lebens, namentlich der Ernährung, umgeben als Muskelhäute fast alle Höhlen und Kanäle der Eingeweide und Blutgefäße, deren Verengerung

Ohrtrompete und in den weiblichen Geschlechtsorganen, sowie auf der Zellmembran in den Hirnhöhlen. Die Härchen können durch ihre auf Zusammenziehung des Protoplasmas beruhende Bewegung flüssige und feste Stoffe in bestimmter Richtung (meist vom Inneren des Körpers nach außen) weiter bewegen.

sie besorgen, und ihre Zusammenziehungen gehen weit langsamer und weniger energisch als die der quergestreiften Fasern vor sich

Das **Muskelgewebe** wird aus zahllosen Gruppen, Bündeln und Bündelchen weicher, roter Fasern zusammengesetzt. Die glatten oder unwillkürlichen Muskeln bestehen aus kontraktilen, langgestreckten, meist hüllenlosen Zellen (s. Fig. 41), welche mit stäbchenförmigen Kernen versehen und mit ihren Enden aneinander gereiht sind. Im Mittel sind sie 0,028—0,225 Millimeter lang und 0,007—0,015 Millimeter breit. Die quergestreiften oder willkürlichen Muskeln werden aus längeren unverzweigten Muskelfäden oder Muskelfasern (Muskelfibrillen, Primitivfasern) zusammengesetzt, welche zwischen 0,01—0,05 Millimeter dick sind und zumeist die Länge des Muskels besitzen, dem sie angehören. Eine wechselnde Anzahl dieser Muskelfasern tritt zu 0,5—1 Millimeter starken Bündelchen zusammen, die sich dann zu stärkeren Bündeln vereinigen. Nach den Zählungen Valentins kommen auf jeden Quadratcentimeter eines menschlichen Muskels durchschnittlich 28 000 solcher Muskelprimitivfasern. Unter dem Mikroskope zeigt sich, daß die Muskelfaser aus einer zarten strukturlosen Hülle (Sarkolemma) und einem kontraktilen Inhalte (Fleischmasse oder kontraktile Substanz) besteht; ist die Fleischmasse durch Zerrung zerrissen, so tritt das Sarkolemm auf das deutlichste hervor (s. Fig. 42 und 43a). Die frische, einem lebenden Tiere entnommene Muskelfaser hat einen flüssigen oder halbflüssigen Inhalt. Bei Behandlung mit gewissen chemischen Reagentien scheint die willkürliche Muskelfaser aus dünnen aufeinander getürmten Scheiben (Muskelscheiben oder Disdiaklasten) zu bestehen, bei anderen Behandlungsweisen teilt sich die Fleischmasse der Länge nach in ein Bündel quergezeichneter Fäserchen (Längsfibrillen). Außerdem enthält die Muskelfaser noch Nervenendigungen, d. s. membranartige oder faserige Nervenendplatten mit einer hügelförmigen Erhebung, dem Nervenhügel, welche unter dem Sarkolemm ihren Sitz haben.

Fig. 41. Fig. 42. Fig. 43.

a b

Fig. 41. Unwillkürliche Muskelzelle. Fig. 42. Zwei quergestreifte Muskelfasern; in der einen ist das Fibrillenbündel gerissen und das Sarkolemm als leere Röhre zu sehen. Fig. 43 a. Durchrissener quergestreifter Muskelfaden mit stellenweise leerem Sarkolemm. b. Quergestreifter Muskelfaden mit Zerspaltung in Primitivfibrillen.

Von den **chemischen Bestandteilen** des geronnenen Muskelinhalts sind verschiedene Eiweißkörper bekannt, deren wässerige Lösung (Muskelplasma) die Hauptmasse der flüssigen Muskelsubstanz (des Muskelröhreninhalts) ausmacht. Durch die Gerinnung, welche die Ursache der Leichen- oder Totenstarre*) ist, wird ein Eiweißkörper, das Myosin, ausgeschieden, wobei eine saure Flüssigkeit (Muskelserum) frei wird. Das Muskelserum enthält die übrigen Muskelbestandteile, nämlich: verschiedene Eiweißkörper, darunter gewöhnliches Ei-

*) Die Totenstarre, durch das Gerinnen der spontan gerinnbaren Eiweißkörper des Muskelröhreninhaltes veranlaßt, wobei sich die Muskeln etwas zusammenziehen, tritt meist in den ersten 12 Stunden nach dem Tode ein und hält gegen 24 bis 48 Stunden an, bis die Fäulnis beginnt. Infolge dieser Starre wird der Mund der Leiche fest geschlossen, der Nacken steif, der Stamm gestreckt, Arme und Beine beugen sich etwas und die Daumen schlagen sich ein.

weiß (s. S. 50); **Kohlenhydrate** (Glykogen, Dextrin, Traubenzucker, Inosit); Lecithin, Fette, Fleischmilchsäure und Fettsäuren (Ameisen- und Essigsäure); stickstoffhaltige Zersetzungsprodukte der Eiweißkörper: Kreatin, Kreatinin, Karnin, Sarkin und Xanthin (s. S. 52), sowie einen roten Farbstoff (Hämoglobin); Salze, besonders Kalisalze, Wasser und Gase (hauptsächlich Kohlensäure).

Die **willkürlichen** oder **quergestreiften Muskeln**, von denen es über 500 gibt, bestimmen besonders die äußere Form des Körpers und helfen die Wände der größeren Körperhöhlen bilden. Sie sind an ihrer Außenfläche mit festen, sehnigen, die Muskeln miteinander zu größeren Gruppen vereinigenden Bindegewebshäuten (Fascien, Sehnenhäuten, Muskelbinden) überkleidet und jeder einzelne ist für sich in die sogenannte **Muskelscheide** eingehüllt. In ihr Inneres dringen Bindegewebsmassen (**Perimysium**) ein, welche sich zwischen die Bündel und Fasern fortsetzen und den Muskel so in zahlreiche längsverlaufende Fächer teilen. An die zu bewegenden Teile (Knochen, Knorpel rc.) sind die Muskeln entweder direkt oder durch Vermittelung längsgefaserter fester Bindegewebsmassen, der sog. **Sehnen** oder **Flechsen**, angeheftet*). Hier und da, besonders wo Muskeln und Sehnen bei ihren Bewegungen sich reiben können, sind zur Erleichterung dieser Bewegungen mit Gelenkschmiere (s. S. 107) erfüllte **Schleimbeutel** oder **Schleimscheiden** angebracht; auch finden sich an manchen Stellen zur Unterstützung der Bewegung noch **Faserknorpel** und **Sesambeine**, d. s. erbsengroße Knöchelchen, wie am Daumen und an der großen Zehe (s. S. 115).

Ihrer Form nach sind die Muskeln: a) **länglichrunde**, langgestreckte, und diese finden sich hauptsächlich längs der Röhrenknochen (an den Armen und Beinen), sowie am Rücken; ihr mittleres dickeres Stück wird der Muskelbauch, ihre an den festen Punkt angeheftete Ursprungsstelle der Kopf, dagegen ihre mit dem beweglichen Teile verbundene Ansatzstelle der Schwanz genannt; Kopf- und Schwanzende sind bei vielen dieser Muskeln sehnig und laufen in eine längere oder kürzere Flechse aus; b) **breite, platte** oder **Flächenmuskeln**, welche hauptsächlich die flachen Knochen am Rumpfe bedecken und vorzüglich zur Begrenzung der großen Leibeshöhlen dienen, sind dünn, entspringen oft mit Zacken und endigen in breite Sehnenhäute; c) **ringförmige** (**Schließmuskeln**), welche in Gestalt eines Ringes die verschiedenen Oeffnungen des Körpers (Mund, Auge, After, Scheide) umgeben und diese schließen können. d) **Hohlmuskeln** bilden entweder für sich hohle Organe (Herz, Gebärmutter) oder befinden sich als Muskelhäute in der Wand von Höhlen und Kanälen (Magen, Darm, Blase).

Nach der Art der **Bewegungen**, welche die willkürlichen Muskeln mit den Knochen in den Gelenken ausführen, werden ihnen folgende Namen gegeben: **Beuger** (Flexoren), wenn sie zwei Teile zu einander hinbeugen und diese sich dadurch in der Längsrichtung des Körpers unter einem Winkel einander nähern, wie im Ellenbogengelenke der Unterarm dem Oberarm zugebeugt oder wie im Knie der Unterschenkel zum Oberschenkel gezogen wird. Ihre Gegner (**Antagonisten**), welche gerade die entgegengesetzte Bewegung veranlassen, heißen **Strecker** (Extensoren), sie entfernen die einander zugebogenen Teile wieder voneinander. Die **Anzieher** (Adduktoren) ziehen die Teile von einer Seite

---

*) Die Kraft, die ein Muskel auszuüben vermag, hängt von der Zahl seiner Fasern ab. Da nun zu kräftigen Bewegungen sehr viele Fasern notwendig sind, am Knochengerüste aber nicht so viel Platz ist, daß sich alle diese Fasern daran anheften könnten, so vereinigen sich die meisten Muskelenden so innig mit den weißen **Flechsen** und **Sehnen**, daß sie sich in diese geradezu fortzusetzen scheinen. Diese sehnigen Gebilde bestehen aus einem weit festeren Gewebe als die Muskelsubstanz und können deshalb auch weit dünner als die Muskeln sein, brauchen darum auch nur eine kleine Anheftungsstelle zu ihrer Befestigung. Sie sind gewissermaßen die Zugseile, durch welche die lebendige Kraft des Muskels auf die trägen Knochen übertragen

des Körpers zur anderen, nach der Mittellinie desselben hin, z. B. den Arm an den Rumpf, die Beine aneinander. Die **Abzieher** (Abduktoren) ziehen dagegen einen Teil von der Mittellinie des Körpers ab und nach der Seite hin, z. B. den Arm vom Rumpfe ab, die Beine auseinander. Die **Roller** (Rotatoren) endlich drehen einen Teil entweder um seine eigene Achse oder um einen anderen Teil in einem Halbkreise nach außen oder innen, nach vorwärts oder rückwärts herum. Sie drehen z. B. den Kopf nach rechts und links, die Hand ein- oder auswärts. Außerdem führt noch jeder willkürliche Muskel einen Namen, den er entweder seiner Thätigkeit oder seiner Lage und Form verdankt, z. B. Kopfnicker, Lippenheber, Fingerbeuger, breiter Rückenmuskel, runder Armmuskel, Schläfe- und Brustmuskel u. dgl. In den Lücken zwischen den Muskeln liegen, in fettreiches Bindegewebe eingebettet, die größeren Stämme und Verzweigungen der Gefäße und Nerven und sind so zwar vor Verletzungen geschützt, doch dem Drucke von seiten der sich zusammenziehenden Muskeln ausgesetzt. Dieser Druck auf die Gefäße ist aber für die Blut- und Lymphbewegung von nicht geringer Bedeutung.

Eigenschaften der Muskeln. Die wichtigste Eigenschaft des Muskelgewebes ist die „**Kontraktilität, Zusammenziehungsfähigkeit**", d. i. das Vermögen des Muskelgewebes, sich unter gewissen Einflüssen zu verkürzen und sodann wieder in seinen natürlichen Zustand zurückzukehren*). Dadurch nun, daß sich die Muskeln zusammenziehen und dabei **verkürzen**, werden die Teile, an welche die sich verkürzenden Muskeln angeheftet sind, in verschiedener Weise hier- oder dahin gezogen und **bewegt**. Auf diese Weise veranlassen die Muskeln die mannigfachsten Bewegungen. So nähert z. B. ein Muskel, der an den Oberarm und auch an den Vorderarm angeheftet ist, diese beiden Teile einander (beugt den Arm im Ellenbogengelenke), sobald er sich zusammenzieht und verkürzt. Bei ihrer Zusammenziehung werden die Muskeln nun aber nicht bloß kürzer, sondern auch weniger elastisch, fester und dicker und drücken dabei auf die benachbarten Teile, was besonders günstigen Einfluß auf die Fortbewegung des Blutes in den Gefäßen hat. Die Verkürzung, welche ein Muskel durch seine Zusammenziehung erleidet, kann bis zu drei Viertel der Länge des ruhenden betragen. Die **Kraft**, welche ein Muskel durch seine Zusammenziehung entwickeln kann**), ist von seiner Dicke und Länge abhängig; je dicker ein Muskel ist, eine desto größere Last ist er auf eine bestimmte Höhe zu heben imstande, je länger er ist,

---

*) Die **Kontraktilität** ist aber wohl von der **Elasticität** zu unterscheiden, denn bei letzterer folgt die Verkürzung des passiv ausgedehnten Körpers einem rein physikalischen Gesetze, während bei der Kontraktilität die Verkürzung ein Lebensakt der Muskelfaser und die darauffolgende Verlängerung eine Rückkehr in den Zustand der Ruhe ist.

**) Die Kraft, welche die Muskeln während der Dauer ihrer Zusammenziehung zu entwickeln vermögen, ist sehr bedeutend. So trägt der Mensch mit beiden Händen eine Last, die schwerer ist als sein Körper, und kann eine noch einmal so große ziehen. Beim Stehen auf den Zehen hält der Wadenmuskel einer Last das Gleichgewicht, welche das Eigengewicht des Muskels um das Zweihundertfache überbietet. Das Zerbeißen von Pfirsichkernen verlangt eine Kraft von 100 bis 150 Kilogramm.

um so höher kann er eine bestimmte Last heben. Durch längere Reizung zur Zusammenziehung wird die normale Erregbarkeit des Muskels herabgesetzt, er ermüdet und wird endlich ganz unfähig zur weiteren Kontraktion; durch Ruhe kann er sich dann wieder erholen. Die Kontroktilität des Muskelgewebes besteht nur bei normalem Stoffwechsel, besonders bei Zufluß gehörig sauerstoffhaltigen Blutes. Setzt man das Hörrohr auf einen zusammengezogenen Muskel, oder spannt man bei gut verstopften Ohren seine eigenen Kaumuskeln stark an, dann hört man ein dumpfes Brausen, den sog. Muskelton oder das Muskelgeräusch, welches durch die periodischen Bewegungen der kleinsten Teile des Muskels hervorgerufen wird.

Außer der gewöhnlichen Kontraktilität besitzt das Muskelgewebe nun aber auch noch mehrere mechanische Eigenschaften, die ihm zu seiner Thätigkeit nötig sind, wie Kohäsion, Dehnbarkeit und Elasticität. Die Kohäsion (der Widerstand, den ein Muskel der Zerrung bis zum Zerreißen entgegensetzt) nimmt bis zum kräftigsten Mannesalter zu, dann aber wieder ab. Die Dehnbarkeit und die Elasticität des Muskels ist eine ziemlich große; nach bedeutender Ausdehnung kehrt er wieder vollkommen zu seiner ursprünglichen Länge zurück*). Die Muskeln sind im lebenden Körper so an ihre Knochen befestigt, daß sie etwas über ihre natürliche Länge gedehnt werden. Dies hat nun den Vorteil, daß bei der eintretenden Zusammenziehung keine Kraft und Zeit für die Anspannung des vorher schlaffen Muskels verloren geht, sondern daß sofort die Bewegung zustande kommt.

Auch elektrische Erscheinungen sind während des Lebens und zwar hauptsächlich während der Unthätigkeit des Muskels in demselben zu entdecken. Der lebende leistungsfähige Muskel zeigt sich beständig von einem elektrischen Strome (dem sog. Muskelstrome) durchflossen, der erst allmählich mit dem Tode, nach übermäßig hohen oder niedrigen Temperaturen und durch die Einwirkung gewisser chemischer Agentien erlischt. Die Sensibilität (Empfindlichkeit) der Muskeln ist nicht bedeutend, denn für mechanische Verletzungen (Stechen, Schneiden, Brennen) sind sie nicht besonders empfindlich. Wohl haben sie aber ein ziemlich feines Gefühl für den Grad ihrer Anstrengung und Ermüdung, weshalb man sie auch als den Sinn zur Wahrnehmung der Schwere (Muskelgefühl) und des Widerstandes der Körper (Kraftsinn) ansieht.

Thätigkeit der Muskeln. Der Muskel ist niemals von selbst thätig, er muß zu seiner Zusammenziehung erst angetrieben werden, und dies geschieht fast stets mit Hilfe des Nervensystems. Die Einflüsse, welche die Zusammenziehung veranlassen, nennt man „Reize", die Einwirkung derselben auf den Muskel „Erregung", und die Fähigkeit des Muskels, durch Reize erregt werden zu können, seine „Erregbarkeit"

*) Mit der großen Elasticität des Muskels ist eine bedeutende Arbeitsersparung verbunden, denn wenn bei der Kontraktion von Muskeln deren Antagonisten stark gedehnt wurden, so werden durch deren Elasticität die bei der Bewegung aus ihrer Ruhelage gebrachten Knochen ohne weiteren Kraftaufwand wieder in ihre Ruhe zurückversetzt; es bedarf dazu also keiner lebendigen Kontraktion.

oder „Irritabilität". Insofern jene Reize Quantitäten von Spannkräften in lebendige Kräfte überführen (s. S. 79), verhalten sie sich diesen gegenüber wie „auslösende Kräfte", und man spricht daher von der Auslösung der Muskelarbeit durch die Reize. Für die gestreiften Muskelfasern ist der wichtigste Reiz unser durch Nerven zum Muskel geleiteter Wille, weshalb die Muskeln auch willkürliche genannt werden. Für die glatten Muskeln dient der Inhalt der Kanäle und Höhlen, welche sie umschließen, als Reiz. Aber auch hier werden die Kontraktionen durch das Nervensystem vermittelt. Außer dem normalen, von den im Muskel sich verbreitenden (motorischen) Nerven ausgehenden Reize gibt es auch noch andere Muskelreize, welche teils infolge krankhafter Verhältnisse, teils künstlich angewendet, auf den Muskel erregend wirken, wie: Elektricität, chemische Reize (Säuren, Metallsalze, Ammoniak ꝛc.), thermische Reize (Temperaturen über 40° C.) und mechanische Reize (Druck, Quetschung, Zerrung) u. dgl.

Die Erregbarkeit (Leistungsfähigkeit), welche mit dem Eintritte der Totenstarre für immer aufhört, ist nicht immer bei ein und demselben Muskel gleich groß. Sie hängt ab: vom Sauerstoffgehalte des Muskels (sie wächst mit diesem); vom Muskelstrom (sie ist um so größer, je stärker derselbe); von der Temperatur (sie ist bei einer mittleren Temperatur am größten und nimmt mit dem Sinken und Steigen derselben ab). Sie wird von der vorangegangenen angestrengten Thätigkeit auf einige Zeit herabgesetzt und diese Herabsetzung nennt man „Ermüdung"; die Ursache derselben liegt wahrscheinlich in der Anhäufung der durch das Thätigsein entstandenen Zersetzungsprodukte (Kohlensäure, Milchsäure, Kalisalze) und im Verbrauche des im Muskel abgelagerten Sauerstoffes. Während des Thätigseins des Muskels, bei welchem er mehr Sauerstoff verbraucht, findet eine gesteigerte Wärmebildung statt (an einem mehrere Minuten in andauernde Kontraktion versetzten Froschschenkel steigt die Temperatur um 0,15 bis 0,18° C.); dagegen nimmt die Elektricitätserzeugung ab und es bilden sich im Muskelgewebe infolge von Verbrennungen der krafterzeugenden Substanz (welche im Muskelgewebe gelöst enthalten ist) Kohlensäure, Fleischmilchsäure ꝛc. Die Kohlensäure wird an das Blut abgegeben, wie das Venenblut des Muskels beweist, welches während der Thätigkeit kohlensäurereicher abfließt, als während der Ruhe. Außer der schädlichen Kohlensäure schafft das Blut auch noch die abgenutzten Muskelstoffe (Muskelschlacken) und die schädliche Fleischmilchsäure fort, während es dem Muskel Sauerstoff, Eiweißsubstanzen zum Neubaue seiner Bestandteile und stickstoffloses (kohlenstoffhaltiges) Material zur Kraftentwickelung liefert. Man glaubte früher, daß die Arbeitsleistung der Muskeln vorzugsweise durch die Verbrennung der eiweißstoffigen Muskelsubstanz zustande komme; dies ist aber nicht der Fall, die Muskelarbeit wird vielmehr weit mehr durch Verbrennung des zugeführten kohlenstoffreichen Heizungsmaterials veranlaßt, dessen Spannkräfte leicht in lebendige Kräfte umgewandelt werden können. Deshalb wird auch trotz großer Muskelanstrengung die Ausfuhr des Harnstoffes (eines Zersetzungsproduktes der Muskelsubstanz, s. S. 52) nicht erheblich vermehrt, wohl aber die der Kohlensäure. Wie die Arbeitsleistung einer aus Eisen und Messing bestehenden Dampfmaschine durch die Verbrennung von Kohlen zustande kommt, dabei aber Maschinenteile selbst sich abnutzen und deshalb repariert werden müssen, ebenso verhält es sich bei der Muskelmaschine. Daher muß auch die Nahrung Eiweißsubstanzen enthalten, wenn die Muskeln in gutem Zustande bleiben sollen, und bei reichlicher Einfuhr eiweißhaltiger Nahrungsmittel werden die Muskeln sich kräftig entwickeln und großer Leistungen fähig werden, wenn=

gleich diese Leistungen selbst nur durch den Verbrauch kohlenstoffreicher Stoffe in erheblicher Menge möglich sind. Bei anstrengender Arbeit müssen daher neben den reparierenden Eiweißsubstanzen reichlich kohlenstoffhaltige Nahrungsmittel (Stärkemehl, Zucker, Fett) genossen werden (s. später bei Nahrung).

Die Muskeln brauchen, wenn sie sich kräftig zusammenziehen oder, wie man sagt, tüchtige Muskelkraft entwickeln sollen, vor allen Dingen eine fortwährende Zufuhr recht guten nahrhaften und besonders sauerstoffreichen Blutes. Sodann müssen sie sich nach jeder Anstrengung gehörig ausruhen können; durch übermäßige, zu starke und zu lange andauernde Zusammenziehungen (Ueberanstrengung) können Muskeln vorübergehend oder auch für immer sehr geschwächt und sogar vollständig gelähmt werden. Durch lang anhaltende Unthätigkeit werden die Muskeln schlaff, matt, mager und schließlich anstatt fleischig nur fettig. Je öfter hingegen ein Muskel richtig gebraucht wird und dann nach dem Gebrauche die erforderliche Ruhe hat, desto fleischiger, straffer, fester und stärker wird derselbe. Daher kommt es, daß Tänzer und Tänzerinnen stark entwickelte Beine (gewöhnlich bei sehr mageren Armen) und dagegen Schmiede herkulische Arme (oft bei sehr dürren Beinen) haben.

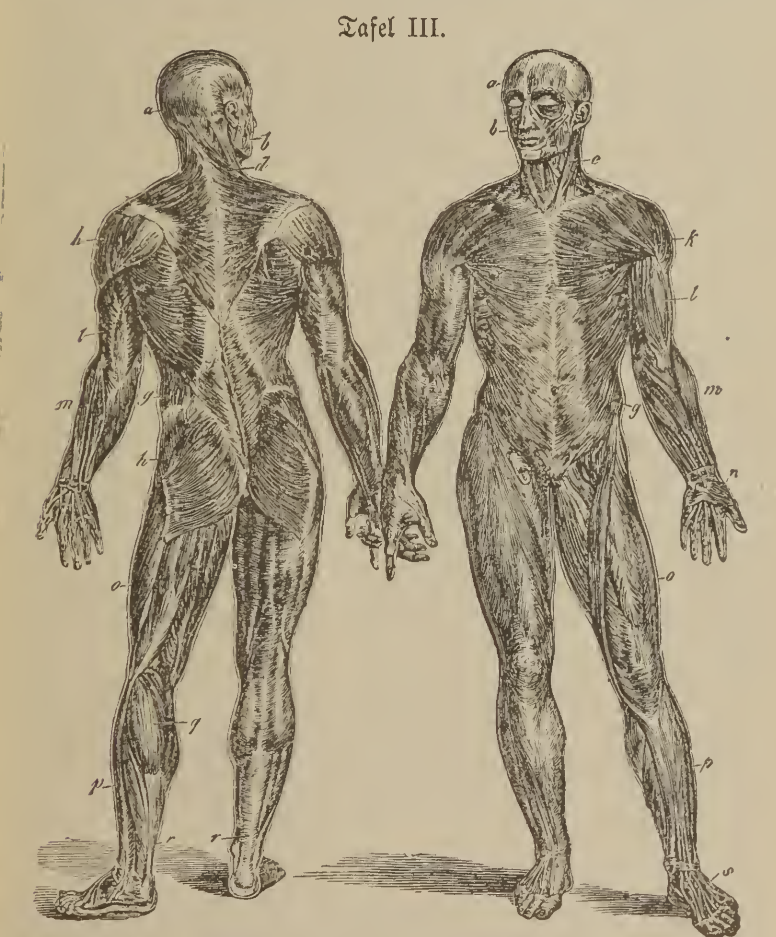
Nicht bloß beim Bewegen der einzelnen Körperteile müssen die Muskeln arbeiten (sich zusammenziehen), sondern auch bei der Feststellung von Körperteilen, wie beim Stehen und Sitzen, müssen sich die erforderlichen Muskeln anspannen. Deshalb werden auch diese Körperhaltungen, welche eine gleichmäßig unveränderte Anstrengung der beteiligten Muskeln verlangen, viel leichter und schneller ermüden als Bewegungen, die abwechselnd bald von diesen, bald von jenen Muskeln besorgt werden. So ermüdet längeres Stehen weit mehr wie das Gehen; und darum bringt anhaltendes Geradesitzen ohne Anlehnen des Rückens eine solche Ermüdung der Rückenmuskeln hervor, daß der Rumpf unwillkürlich zusammensinkt und die Wirbelsäule sich krümmt.

Die Muskeln, welche wir ganz nach unserer Willkür in Zusammenziehung versetzen können, die also willkürliche Bewegungen veranlassen, müssen durchaus durch Nervenfäden mit dem Gehirne, welches als Verstandesorgan auch der Sitz des Willens ist, im Zusammenhange stehen. Diese Fäden, welche auch Bewegungsnerven oder motorische Nerven heißen, empfangen von unserem Willen den Befehl, diejenigen Muskeln, in welchen sie sich verbreiten (enden), zur Thätigkeit (also zur Zusammenziehung und Verkürzung) aufzufordern. Diese vom Gehirn zu den Muskeln gezogenen Bewegungsfäden sind demnach mit Telegraphendrähten zu vergleichen, denen auf der einen Station (dem Gehirne vergleichbar) eine Nachricht aufgegeben wird, um sie einer anderen Station (den Muskeln) zu überbringen. Sobald der Zusammenhang dieser Nervenfäden zwischen dem Gehirn und den Muskeln irgendwo oder irgendwie unterbrochen wird, so hört auch sofort (wie beim Zerschneiden der Telegraphendrähte die Leitung bis zur Endstation) die Möglichkeit auf, diejenigen Muskeln vom Gehirne aus zur Bewegung zu bringen, in welchen sich die unterbrochenen Nervenfäden endigen. Den Telegraphendrähten

gleichen die Nervenfäden übrigens auch noch darin, daß ihre Wirkung durch elektrische Thätigkeit vermittelt wird.

Willkürlich zu gebrauchende Muskeln müssen stets erst ihre Thätigkeit durch öfters wiederholtes Zusammenziehen (durch Uebung und

Tafel III.



a) Schädelmuskeln. b) Gesichtsmuskeln. c) Halsmuskeln. d) Nackenmuskeln. e) Brustmuskeln. f) Rückenmuskeln. g) Bauchmuskeln. h) Beckenmuskeln. i) Schulterblattmuskeln. k) Deltamuskeln. l) Oberarmmuskeln. m) Vorderarmmuskeln. n) Handmuskeln. o) Oberschenkelmuskeln. p) Unterschenkelmuskeln. q) Wadenmuskeln. r) Achillessehne. s) Fußmuskeln.

Gewohnheit) erlernen. So braucht ein kleines Kind längere Zeit, ehe es Gegenstände ergreifen lernt, und wie lange man oft üben muß, um guter Turner, Tänzer oder Schwimmer zu werden, ist bekannt. Dies

kommt aber daher, daß das Gehirn nur allmählich es lernt, seinen Willen sehr schnell gerade auf diejenigen bestimmten Nerven zu lenken, welche die gewünschten Bewegungen veranlassen. Dazu kommt, daß anfangs gewöhnlich der noch ungeübte Wille nicht allein nur gerade auf die zu einer bestimmten und beabsichtigten Bewegung erforderlichen Nerven trifft, sondern zugleich auch noch auf mehrere andere, meist benachbarte. Dann werden neben der beabsichtigten Bewegung auch andere, sog. Mitbewegungen oder associierte Bewegungen veranlaßt, die oft äußerst komisch aussehen, wie z. B. das Gesichtverziehen bei Handarbeiten, das Gestikulieren mit den Armen bei Beinbewegungen ꝛc. Je öfter übrigens willkürliche Muskeln durch ihre Nervenfäden vom Gehirne aus zur Zusammenziehung gezwungen werden, desto kräftigere, schnellere und geschicktere Bewegungen lernen sie ausführen, wie dies ja die jetzigen Klaviervirtuosen deutlich beweisen. Uebung macht eben wie überall so auch hier den Meister.

Durch Gewöhnung (Uebung, Erziehung) der Muskeln und ihrer Nerven zu bestimmten Bewegungen, d. h. durch öftere Wiederholung und allmähliche Steigerung der Thätigkeit bestimmter Muskeln, können Menschen eine bewunderungswürdige Bewegungsgeschicklichkeit und Kraft bekommen, wie die Klavierspieler, Tänzer und Gymnastiker und dergleichen Künstler beweisen. Die vorzugsweise geübten Muskeln gewinnen dabei stets an Umfang und Konsistenz, zumal wenn das Thätigsein derselben mit der gehörigen Ruhe abwechselt. Denn ein Muskel, der mit wechselnder Zusammenziehung und Ruhe (Ausdehnung) arbeitet, kann nicht nur viel längere Zeit thätig sein, ohne zu ermüden, als ein anderer, der fortwährend oder doch sehr lange in Zusammenziehung verharrt, sondern es wird in demselben auch der Stoffwechsel (die Ernährung) besser vor sich gehen. Gehen ermüdet deshalb weniger als Stehen; an die schwerste Arbeit gewöhnte kräftige Männer werden einen leichten Gegenstand mit ausgestrecktem Arme kaum einige Minuten ruhig halten oder ein kleines Kind lange tragen können; Soldaten werden durch eine zweistündige Parade mehr ermüdet, als durch einen vierstündigen Marsch. Zu lange und zu stark angestrengte Muskeln können recht leicht gelähmt werden.

Muskeln, deren Nervenfäden nicht mit dem Gehirn, sondern nur mit dem Rückenmarke oder den Nervenknoten (Ganglien) in Verbindung stehen, können durch unseren Willen niemals zur Zusammenziehung veranlaßt werden. Diese Muskeln heißen deshalb auch die unwillkürlichen und sie besorgen die nötigen Bewegungen in den zum Leben unentbehrlichen Apparaten, wie im Verdauungs-, Blutlaufs-, Atmungs-, Harnapparate ꝛc.*).

---

*) Alle Muskeln, die unwillkürlichen wie auch die willkürlichen, können durch abnorme Erregung der betreffenden Bewegungsnerven zu Zusammenziehungen gezwungen werden, welche ganz unzweckmäßige und unwillkürliche Bewegungen veranlassen, wie dies bei den Krämpfen der Fall ist. — Lähmung des Muskels nennt man dagegen den Zustand, in welchem die Möglichkeit zur Zusammenziehung des Muskelgewebes verloren gegangen ist und wodurch nun die Bewegungen, denen der gelähmte Muskel vorstand, unmöglich geworden sind. In den allermeisten Fällen liegt die Ursache der Krämpfe sowohl wie der Lähmungen im Gehirn oder Rückenmarke, selten im Muskelgewebe selbst.

Der innere Zusammenhang der Muskeln mit dem Nervensysteme (s. dieses), sowie die im Nervensysteme herrschenden Gesetze bedingen im Muskelsysteme eine Menge von zweckmäßigen und unzweckmäßigen Bewegungserscheinungen, bei denen die Muskeln gewissermaßen eine nur leidende, die Nerven dagegen die eigentlich thätige Rolle spielen. Es geschehen nämlich sehr häufig Bewegungen ohne oder selbst gegen unseren Willen; oft sogar auch ohne unser Bewußtsein, die bisweilen allerdings ganz zwecklos sind, wie bei den Krämpfen, in vielen Fällen aber mit Bewußtsein und Willen, zu einem bestimmten Zweck erregt zu sein scheinen. Solche unwillkürliche Bewegungen pflegt man entweder Reflex- oder Mitbewegungen zu nennen. Ausführlicher soll hierüber später bei dem Nervensystem gehandelt werden.

Die Vorteile der Muskelthätigkeit für den Körper sind von äußerster Wichtigkeit, denn ganz abgesehen davon, daß fast alle Lebensthätigkeiten und Bewegungen mit Hilfe von Muskeln vor sich gehen, so tragen diese auch vorzugsweise zur Erzeugung von Kraft und Geschicklichkeit, zur Ausbildung eines kräftigen Willens, zur richtigen Entwickelung des Knochengerüstes, sowie zur Unterstützung der Blutbildung, Blutreinigung und des Blutlaufes, des Atmungs- und Verdauungsprozesses bei.

Die **einzelnen willkürlichen Muskeln**, von welchen die Muskellehre (Myologie) handelt, sind zum allergrößten Teile, dem Ebenmaß der Körperhälften folgend, paarig vorhanden und die wenigen unpaarigen, welche in der Mittellinie des Körpers ihre Lage haben, sind aus zwei gleichen Hälften zusammengesetzt. Die Anordnung der Muskeln hinsichtlich ihrer Lagerung ist übrigens so getroffen, daß sie an der vorderen und hinteren Körperfläche in zwei-, in drei- und noch mehrfachen Schichten übereinander liegen, durch sehnige Häute (Muskelbinden, Fascien) ebensowohl voneinander getrennt, wie miteinander vereinigt sind, daß sie rings die Gelenke mit ihren Sehnen umgeben und schließlich sämtlich nach der Oberfläche des Körpers hin von einer allgemeinen Sehnenhaut überkleidet werden. (S. Tafel III und IV, Fig. 44 auf S. 125, 128 und 129, sowie unten bei der topographischen Anatomie.)

A. Die am **Kopfe** liegenden Muskeln scheidet man in die des Schädels und des Gesichts. Die Schädelmuskeln dienen teils zur Bewegung der Kopfhaut (wie die Stirn- und Hinterhauptsmuskeln), teils gehören sie dem äußeren Ohre und einer derselben (der Schläfenmuskel) dem Unterkiefer an. Die Gesichtsmuskeln, welche mehr oder weniger in Polstern von Fett eingehüllt liegen, dienen besonders zum Schließen und Oeffnen der Sinneshöhlen, und zerfallen deshalb in Augen-, Ohren-, Nasen-, Wangen-, Mund- und Kaumuskeln. Innerhalb der Augen- und Mundhöhle trifft man dann noch in ersterer auf Muskeln des Augapfels, in letzterer auf die des Gaumens. Die Kaumuskeln können den Unterkiefer herauf und herunter, nach rechts und links bewegen, sowie kreisen.

Die Gesichtsmuskeln stehen durch den Gesichtsnerven (s. bei Hirnnerven), welcher alle Bewegungen dieser Muskeln regiert, mit dem Gehirne in nahem Zusammenhange und deshalb können auch ebensowohl stärkere Eindrücke

Tafel IV.

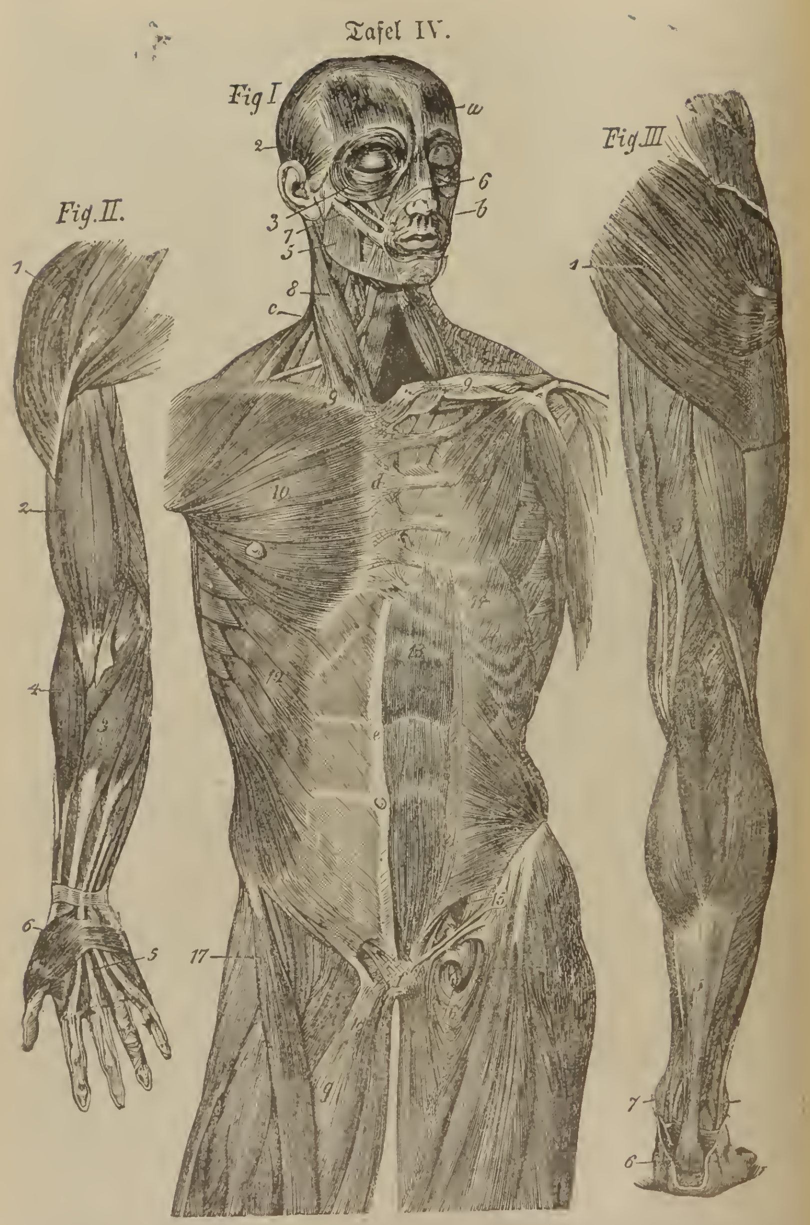
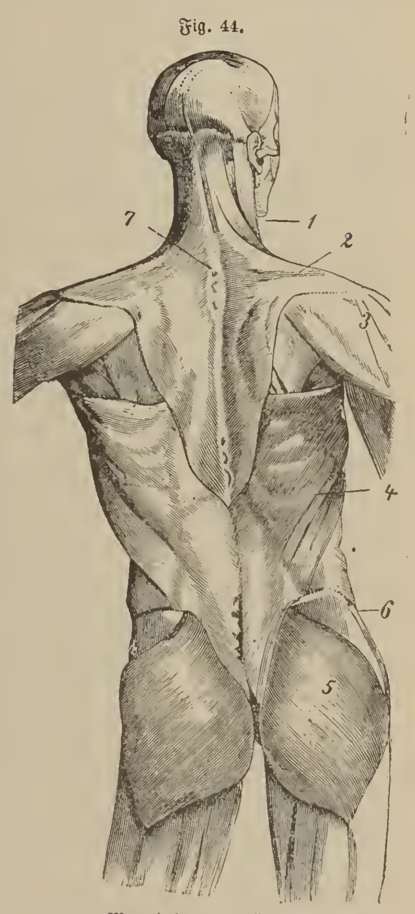


Fig. I. Die Muskeln an der vorderen Fläche des Kopfes und Rumpfes. a) Schädel. b) Gesicht. c) Hals. d) Oberleib oder Brust. e) Unterleib oder Bauch. f) Becken. g) Oberschenkel. — 1. Stirnmuskel. 2. Schläfenmuskel. 3. Ring- oder Schließmuskel des Auges.

wie Krankheiten dieses Organs großen Einfluß auf die Gesichtsmuskeln äußern. So kommt bei etwas stärkerer Gehirnthätigkeit als Reflexbewegung ganz unwillkürlich das Mienenspiel durch diese Muskeln zustande, und kehrt dieses in derselben Weise öfters wieder, dann bleibt ein eigentümlicher Ausdruck oder vorwaltender Grundzug im Gesicht, den man Miene nennt. Jede Gemütsbewegung hat ihren eigentümlichen Dialekt im Gesichte, dem Spiegel der Seele. Neugeborene Kinder und leidenschafts- oder geistlose Menschen haben keine markierten Züge; Wilde sehen einander ähnlich wie die Schafe einer Herde; öftere und andauernde Schmerzen erzeugen einen leidenden Zug im Gesichte, und wer inwendig ein Schurke ist, trägt oft auch äußerlich eine Galgenphysiognomie u. s. f. Das Mienenspiel wird bei aufgeregten Seelenzuständen lebhaft und ausdrucksvoll und läßt recht gut den Zustand des Inneren erkennen. Deshalb beruht auch die Physiognomik jedenfalls auf wissenschaftlicheren Grundlagen als die Spielerei der Phrenologie. Die Gesetze, nach welchen die mimischen Bewegungen der Tiere und Menschen erfolgen, hat Darwin in seinem interessanten Buche: „Der Ausdruck der Gemütsbewegungen bei den Menschen und den Tieren" festzustellen versucht und darin zuerst den wichtigen Nachweis geführt, daß auch bei allen mimischen Vorgängen das Gesetz der Vererbung (s. S. 20) eine hervorragende und entscheidende Rolle spielt.

Fig. 44.



Muskeln am Rücken.
1. Kopfnicker. 2. Kappenmuskel. 3. Deltamuskel. 4. Großer Rückenmuskel. 5. Großer Gesäßmuskel. 6. Hüftkamm. 7. Dornfortsätze der Wirbel.

B. Die **Rumpfmuskeln** zerfallen in die des Halses und Nackens, der Brust und des Rückens, des Bauches und Beckens. Am Halse und Nacken finden sich zuvörderst Muskeln, welche den ganzen Kopf und Hals bewegen, nämlich vor-

---

4. Ring- oder Schließmuskel des Mundes. 5. Kaumuskel. 6. Nasenmuskeln. 7. Jochmuskeln. 8. Kopfnicker. 9. Schlüsselbein. 10. Großer Brustmuskel. 11. Kleiner Brustmuskel. 12. Schiefer Bauchmuskel. 13. Gerader Bauchmuskel. 14. Zwischenrippenmuskeln. 15. Leistenring. 16. Schenkelkanal. 17 Schneidermuskel. 18. Schenkelanzieher.

Fig. II. Armmuskeln an der vorderen inneren Fläche. 1. Deltamuskel. 2. Zweiköpfiger Armmuskel, ein Vorderarmbeuger. 3. Hand- und Fingerbeuger. 4. Handdreher. 5. Sehnen der Fingerbeuger. 6. Muskeln des Daumenballens.

Fig. III. Beinmuskeln an der hinteren Fläche. 1. Großer Gesäßmuskel. 2. und 3. Unterschenkelbeuger. 4. Wadenmuskel. 5. Achillessehne. 6. Ferse. 7. Innerer und 8. äußerer Knöchel.

wärts und seitwärts beugen, strecken, drehen und kreisen. An der vorderen Fläche des Halses, an welcher vor den Halswirbeln zunächst unter der Haut und dem breiten Halsmuskel das Zungenbein mit der Zunge, der Kehlkopf und die Luftröhre mit der Schilddrüse, und hinter diesen Organen der Schlundkopf und die Speiseröhre angetroffen werden, liegen Muskeln, welche die genannten Teile verschiedentlich bewegen können und seitlich von den deutlich vorspringenden Kopfnickern eingegrenzt werden. Einige der vorderen seitlichen Halsmuskeln ziehen beim tiefen Einatmen das Brustbein und die obersten Rippen aufwärts; einige andere bewirken das Herabziehen des Unterkiefers (das Oeffnen des Mundes). Von den Nackenmuskeln dienen mehrere zum Bewegen (Rück- und Aufwärtsziehen) der Schulter. — Die Brustmuskeln bedecken den vorderen und seitlichen Umfang des Brustkastens und lassen nur die Mitte des Brustbeins frei; sie liegen teils schichtenweise übereinander, teils füllen sie die Räume zwischen den Rippen aus (Zwischenrippenmuskeln). Diese Muskeln bewegen teils den Brustkasten selbst (besonders beim Einatmen), teils dienen sie zum Bewegen (Herab- und Anziehen) der Schulter und des Armes. Der Grenzmuskel zwischen Brust- und Bauchhöhle ist das Zwerchfell (Diaphragma), welches die wichtigste Rolle beim Atmen spielt und zugleich zur Verengerung (Entleerung) der Bauchhöhle beiträgt. — Die Rückenmuskeln liegen in fünf Schichten übereinander und dienen teils zum Aufrechterhalten, Strecken und Seitwärtsbeugen der Wirbelsäule (also des ganzen Rumpfes), teils zum Ein- und Ausatmen, sowie zum Bewegen der Schulter und des Oberarmes. — Die Bauchmuskeln bilden den vorderen und den seitlichen Teil der Bauchwand und ziehen sich vom unteren Teile des Brustkastens zum Becken herab, hinterwärts aber bis zu den Lendenwirbeln. Dieser Muskelapparat bildet eine teils fleischige, teils sehnige Decke, welche zum Schutze und zur Unterstützung der Unterleibsorgane dient, auf die er durch seine Zusammenziehung (Bauchpresse, wodurch die Bauchhöhle verengert wird) drückt und so teils ihrer Funktion förderlich ist, teils dieselben bei heftigen Körperbewegungen oder wo der Körper in einer anstrengenden Stellung eine bedeutende Kraft ausüben oder Widerstand leisten soll, in ihrer Lage sichert. Außer zum Umhüllen, Stützen, Bewegen und Drücken der Baucheingeweide dienen die Bauchmuskeln auch noch zum Ausatmen, sowie zum Vor- und Seitwärtsbeugen des Oberkörpers. — Die am Becken lagernden Muskeln äußern zum größten Teile ihre Wirkung auf die Beine, besonders die am hinteren Teile des Beckens befindlichen und das Sitzfleisch oder Gesäß (die Hinterbacken) bildenden Strecker und Roller des Oberschenkels.

Die Halsmuskeln werden bei Personen mit beschwerlichem Atmen (Asthma) gewöhnlich stärker, weil sie beim Einatmen mehr als gewöhnlich mithelfen müssen, und deshalb erscheint der Hals solcher Patienten auch dicker. Einer dieser Muskeln, der Kopfnicker, ist gar nicht selten gleich von Geburt an etwas zu kurz und so kommt dann der sog. schiefe Hals zustande, welchen man mittels Durchschneidung des verkürzten Muskels kuriert. — Die Bauchmuskelwand hat an drei Stellen kleine Oeffnungen, welche sich aber erweitern

und dann Partien von Baucheingeweiden (besonders vom Dünndarm und Netz) hindurchlassen können. Dieses Heraustreten von Baucheingeweiden wird **Bauchbruch** genannt und findet vorzugsweise gern in der Leisten-, Schenkel- und Nabelgegend, wo sich jene Oeffnungen (s. Tafel IV S. 128) befinden, statt, wonach dann die Brüche noch näher als **Leisten-**, **Schenkel-** und **Nabelbrüche** bezeichnet werden.

C. Die **Muskeln der oberen Gliedmaßen** teilt man hinsichtlich ihrer Lage in die der Schulter, des Oberarms, des Vorderarms und der Hand. Die Schultermuskeln erstrecken sich vom Schulterblatte oder Schlüsselbeine zum Oberarme und dienen teils zum Heben, teils zum Ein- und Auswärtsrollen desselben. Der das Schulterblatt bedeckende starke Muskel heißt der Deltamuskel, er zeigt sich bei Verrenkungen des Oberarms abgeflacht oder vertieft. Die von Muskeln begrenzte Höhle unter der Schulter nennt man die Achselhöhle, und diese birgt die großen Gefäß- und Nervenstämme für den Arm. — Die **Oberarmmuskeln** sind entweder Beuger oder Strecker des Vorderarms; erstere liegen an der inneren (vorderen) Fläche des Oberarms und schwellen (besonders der dicht unter der Haut liegende zweiköpfige Armmuskel) beim kräftigen Beugen des Ellenbogengelenks deutlich an; letztere haben ihre Lage an der äußeren (hinteren) Fläche des Oberarms und heften sich an den Ellenbogen. — Die **Vorderarmmuskeln** bewegen entweder die Speiche als Ein- oder Auswärtsdreher, oder die Hand und Finger als Beuger, Strecker, An- und Abzieher. An der inneren (vorderen) Fläche des Vorderarms lagern die Einwärtsdreher, Strecker und Abzieher. Die große Mehrzahl dieser Muskeln geht in lange, dünne Sehnen über, welche am Handgelenke durch ringförmige, mit Schleimscheiden ausgekleidete Kanäle hindurch zu den Fingern treten. — An der **Hand** finden sich Muskeln zur Bewegung der Finger, und zwar liegen die meisten in der Hohlhand, vorzugsweise am ersten und fünften Mittelhandknochen, hier den fleischigen Ballen des Daumens und kleinen Fingers bildend.

D. Die **Muskeln der unteren Gliedmaßen** werden in die des Oberschenkels, Unterschenkels und Fußes geteilt. Die **Oberschenkelmuskeln** dienen teils zum An- und Abziehen des Schenkels, teils zum Beugen und Strecken im Kniegelenke. An der vorderen Fläche des Oberschenkels befinden sich der Schneidermuskel, der längste Muskel unseres Körpers, sowie die Strecker des Unterschenkels und diese heften sich an die Kniescheibe an; ihre Antagonisten, die Beuger des Unterschenkels, liegen an der hinteren Fläche und begrenzen mit ihren Sehnen seitlich die von großen Gefäßen und starken Nerven durchsetzte **Kniekehle**. Das Fleisch an der inneren Fläche des Oberschenkels wird von den Anziehemuskeln des Schenkels gebildet. — Am **Unterschenkel** trifft man auf Beuger und Strecker des Fußes und der Zehen. Die Strecker des Fußes, welche beim Gehen und Tanzen hauptsächlich in Thätigkeit gesetzt werden, haben ihre Lage an der hinteren Fläche des Unterschenkels und bilden die **Wade** (Wadenmuskeln), welche nach unten in eine starke, durch die Haut hervortretende Flechse, die **Achillessehne** (benannt nach dem griechischen Helden Achilles, der an den Folgen eines Pfeilschusses in die Ferse starb),

ausläuft und sich an die Ferse befestigt. Die übrigen Unterschenkelmuskeln treten mit langen Sehnen entweder um die Knöchel herum oder vor dem Fußgelenk hinweg zum Fuße und zu den Zehen herab. — Am Fuße liegen einige kleine und dünne Streckmuskeln der Zehen auf dem Rücken des Fußes, während in der Fußsohle, von einer dicken und festen Sehnenhaut bedeckt und geschützt, die Beuger, An- und Abzieher der Zehen zu finden sind.

Die wichtigsten Stellungen und Bewegungen des Körpers.

Das Aufrechtstehen, die aufrechte Ruhelage des Körpers, bei welcher der Oberkörper auf den als feste steife Stützen wirkenden Beinen im Gleichgewichte getragen wird, kann nur durch das Steifmachen der Gelenke des Beines (des Fuß-, Knie- und Hüftgelenkes) zustande kommen. Diese Steifung kann aber auf zweierlei Weise geschehen; nämlich teils aktiv durch Muskelkraft, teils mechanisch ohne Mithilfe von Muskelkraft. Das ungezwungene Stehen ist durch die mechanischen Einrichtungen des Knochengerüstes fast allein schon möglich gemacht. Erforderlich ist hierbei nur, daß die Schwerlinie, d. h. diejenige Linie, die man sich von dem ungefähr in der Mitte des zweiten Kreuzbeinwirbels gelegenen Schwerpunkt des gesamten Körpers zur Bodenfläche gezogen denkt, in den auf dem Boden von den Füßen umschlossenen Raum fällt. Hierbei wirkt hauptsächlich die Schwere der über den durch gespannte Bänder fixierten Gelenken befindlichen Körperteile, wobei der Rumpf mit den Oberschenkeln ein in sich festes System bildet, das auf den Unterschenkeln, auf den Kniegelenken balanciert. Um aber das Gleichgewicht in den Gelenken zu erhalten und der Stellung eine größere Festigkeit zu verleihen, werden auch noch äußere Muskelkräfte (die großen Gesäß- und Wadenmuskeln) zur Feststellung der Gelenke benutzt. Doch ist die Wirkung dieser Muskeln nicht zu überschätzen und die Kraft, welche dabei verwendet wird, eine nur geringe. Sie haben nur die Aufgabe, bei etwa eingetretenen Störungen der, an sich durch das Skelett mit seinen Bändern schon gegebenen Gleichgewichtslage der einzelnen Körperabschnitte zu einander die Balance wieder herzustellen. — Beim bequemen natürlichen (unsymmetrischen) Stehen, welches jeder Mensch als das bequemste ganz instinktmäßig wählt, stützen wir uns nun aber nicht gleichmäßig auf beide Beine (wie beim symmetrischen Stehen der Soldaten in Paradestellung), sondern die Körperlast wird nur von einem Beine getragen, während das andere, ganz leicht auf den Boden gesetzt, die Aufgabe hat, durch geringe Streckungen im Kniegelenke das Gleichgewicht, das niemals absolut festgehalten wird, beständig wieder herzustellen. Der Körper hat nämlich beim Stehen eine solche Stellung, daß er, wenn das Gleichgewicht verloren geht, in der Richtung gegen das vorgesetzte Bein überfällt. Dieses bringt dann, mittels ganz geringer Streckung im Kniegelenk, und zwar schon im ersten Augenblick des Ueberfallens, den überfallenden Körper sogleich in die Gleichgewichtslage wieder zurück. Die wichtigsten Benachrichtigungsmittel für das anfangende Ueberfallen sind: die Muskelgefühle, welche so überaus fein sind, daß schon sehr kleine Körperschwankungen dadurch wahrgenommen werden; der Tastsinn der Fußsohle, durch den wir merken, daß der Druck, den die Sohlenhaut des stützenden Beines zu tragen hat, abnimmt, sobald wir nach vorn überzufallen beginnen, während der Druck auf der Sohle des vorgesetzten Beines sich steigert; endlich der Gesichtssinn, durch welchen wir die Schwankung unseres Körpers wahrnehmen.

Das **Gehen** beruht auf einer abwechselnden Uebertragung der Körperschwere von einem Beine auf das andere, während zugleich die Beine den Ort wechseln und sich vorwärts bewegen. *Beim gewöhnlichen Gehen auf ebenem Boden* verhält sich der größte Teil unseres Körpers passiv, als Last, die transportierende Thätigkeit geht nur von den Beinen aus. Diese haben aber hierbei die zweifache Aufgabe: den Rumpf unausgesetzt zu stützen und ihn zugleich auch fortzuschieben. In dieser Aufgabe wechseln sie beide ab. Das eine (aktive) Bein ist auf den Boden angestemmt, unterstützt die Körperlast und schiebt sie vorwärts, wozu Muskelarbeit nötig ist; das andere (passive) Bein hängt unterdessen passiv am Rumpfe, wobei seine Muskeln ausruhen; es schwingt wie ein Pendel nach vorwärts, um am Ende seiner Schwingung auf den Boden gesetzt zu werden und nun vom anderen Beine die Rolle des Stützens und Fortschiebens zu übernehmen. Das schiebende Bein erfährt zuerst, infolge der Beugung im Kniegelenke, eine zunehmende Verkürzung und sodann wieder eine zunehmende Verlängerung mittels der Streckung im Knie- und dann im Fußgelenke*), wobei sich die Fußsohle, die den Fußboden anfangs vollkommen berührte, von hinten nach vorn, wie ein Wagenrad, vom Boden abwickelt, so daß schließlich der Fuß auf dem Ballen steht. Jetzt kann das Bein sich nicht weiter strecken und verlängern, es übergibt nun die aktive Rolle dem anderen Beine, welches mittlerweile nach vorn geschwungen ist und nun zuerst den Körper stützt und dann fortschiebt. Die pendelartige Schwingung des Beines ist dadurch bedeutend erleichtert, daß das Bein in der Gelenkhöhle durch den Luftdruck gehalten wird, und zwar durch einen Druck von 10 bis 12 Kilogramm, welcher etwa dem Gewichte des Beines selbst entspricht; dadurch wird aber das Gewicht des Beines geradezu aufgehoben und es haben die über das Hüftgelenk gespannten Muskeln die Schwere des Beines gar nicht zu tragen. Beim *allerschnellsten Gehen* schwingt das eine Bein, während das andere stützt und schiebt, so daß der Zeitraum, wo beide Beine auf dem Boden stehen, gleich Null ist. Bei allen anderen Geschwindigkeiten kommt dagegen ein Moment vor, wo beide Beine auf dem Boden stehen, denn während z. B. das linke noch stützt, wird das rechte schon aufgesetzt, stützt aber noch nicht, sondern erst dann, wenn das linke sich vom Boden abhebt. — Beim Gehen bemerken wir sodann noch eine Vorwärtsbewegung des Rumpfes, der nur durch einfaches Balancement auf dem stützenden Beine gehalten wird; ein Schwingen der Arme, wodurch zu starke Horizontalbewegungen des Rumpfes vermieden werden. Denn während das eine Bein schwingt, schwingt der Arm der anderen Seite nach vorwärts, der Arm derselben Seite aber nach rückwärts. Das schwingende Bein erteilt nämlich der Schulter derselben Seite eine Drehbewegung nach vorwärts und diese wird durch das Rückschwingen des Armes derselben Seite vermindert. — Die allerkürzeste *Schrittdauer* beträgt eine Drittelsekunde (die Hälfte der Schwingungszeit des Beines) und auf eine Minute kommen 180 Schritte beim allerschnellsten Gehen; die größte *Schrittlänge* beträgt für mittlere Menschen etwa 2½ Fuß; das gewöhnliche bequeme Gehen hat etwa 3 Fuß, das rüstige Gehen 5 Fuß Sekundengeschwindigkeit. — Das *Gehen beim Steigen* ver-

*) Manche sinken beim Gehen stärker in die Kniee und heben sich dann natürlich auch wieder bedeutender, wodurch ein deutliches Auf- und Abwärtsschwanken zustande kommt, während bei anderen diese Schwankungen kaum merklich und mehr schwebend sind. Diese Ruhe in der Bewegung ist schön und für das Auge wohlthuend. Ueberhaupt ist beim Gebrauche unserer Muskeln (beim Gehen, Tanzen, Laufen 2c.) immer dasjenige Gebaren das schönste, was von der verhältnismäßig geringsten Muskelanstrengung begleitet wird. Beim Paradeschritt, wo das passive Bein nicht seiner Eigenschwingung überlassen, sondern willkürlich durch Muskeln vorwärts gesetzt wird und dann wieder zurückschwingen muß, um den Rumpf zu stützen, wird nicht nur Muskelkraft verschwendet, sondern auch gegen die Regeln des schönen Ganges gesündigt.

langt weit mehr Muskelkraft und ist deshalb weit ermüdender als das Gehen auf ebenem Boden. Denn nicht bloß muß das stützende Bein den Körper stark heben, sondern es muß auch das andere Bein durch Muskelkraft auf die nächste höhere Stelle (Stufe) gebracht werden. — Beim Laufen tritt bei jeder Schrittperiode ein Moment ein, in welchem keiner der beiden Füße den Boden berührt, also beide Beine in der Luft schweben. Da hierbei keine schiebende Bewegung stattfinden kann, so muß mittels der Kraft gewisser Streckmuskeln dem Rumpfe eine genügende Schwungkraft mitgeteilt werden, was dadurch geschieht, daß das aktive Bein im Beginn sehr stark gebeugt ist und die Streckung mit großer, schnellender Geschwindigkeit erfolgt. Beim Sprunglauf wird der Körper durch stärkere Wurfbewegungen höher vom Boden in die Luft geschleudert und die Schritte sind länger. Wird die Streckung ohne große Anstrengung bewirkt, so entsteht das sog. Hüpfen. Im stärksten Eillauf kann ein kräftiger Mann es bis zu einer Sekundengeschwindigkeit von 18 bis 20 Fuß bringen.

Das **Kriechen** kommt dadurch zustande, daß beim Liegen auf der Vorderfläche des Rumpfes die Arme sich strecken, sich aufsetzen und nun durch Beugung den Körper nachziehen, während zugleich die Beine durch Schieben nachhelfen.

Das **Klettern** geschicht in ähnlicher Weise wie das Kriechen, indem sich die vorwärts gestreckten Arme mit ihren Händen anhalten und dann durch allmähliches Beugen den ganzen Körper nachziehen. Zugleich krümmt sich der Rumpf, um die gebogenen Beine möglichst nahe unter den Armen an den zu erkletternden Gegenstand anlegen zu können und dann durch Streckung den Rumpf und die Arme weiter zu schieben.

Schwimmen. Das specifische Gewicht des menschlichen Körpers ist nicht viel schwerer, ja im Moment des tiefen Einatmens sogar etwas leichter als das Wasser, so daß der Schwimmende sich durch das Einatmen allein oben erhalten kann und nur beim Ausatmen stützender Hand- und Fußbewegungen bedarf. Will man sich sodann in der obersten Wasserschicht fortbewegen, was ebenso in der Bauch- wie Rückenlage geschehen kann, so geschieht dies mit Hilfe von methodischen Beug- und Streckbewegungen der Arme und Beine, vermittelst deren ein Stoß oder Druck in der Weise gegen das Wasser ausgeübt wird, daß der Körper durch denselben gleichzeitig gehoben und vorwärts bewegt wird. Von Wichtigkeit ist dabei, daß Arme und Beine sich in ihrer Thätigkeit gegenseitig unterstützen und in gleichmäßigem Rhythmus in ihren Bewegungen ablösen.

Beim Sitzen ruht der Rumpf auf den beiden gewölbten Sitzknorren oder Sitzbeinhöckern des Beckens (s. S. 110 Taf. II, Fig. III f), so daß der Oberkörper auf ihnen wie ein Schaukelpferd auf seinen Kufen sich vor- und rückwärts rollen kann. Man unterscheidet eine vordere und eine hintere Sitzlage. Fällt die Schwerlinie des Rumpfes vor die Sitzknorren, d. i. die vordere Sitzlage, so neigt sich der Rumpf etwas vor (um so mehr, je niedriger der Sitz ist) und ruht nicht bloß auf den Sitzknorren, sondern auch noch auf den Schenkeln oder den aufgestemmten Füßen. Die aufrechte Stellung des Rumpfes muß durch Muskelaktion erhalten werden und ist deshalb ermüdend; bei übermüdeten Personen fällt bei dieser Sitzlage der Kopf schließlich auf die Kniee (daher das Nicken der im Sitzen Schlafenden). Bei muskelschwachen Kindern wird durch die vordere Sitzlage die Wirbelsäule konkav nach vorne gebeugt und da die Streckmuskeln des Rumpfes zu schwach sind, diese Beugung durch Geradesitzen zu verhüten, so suchen sie dem Rumpfe eine stützende Unterlage durch Auflegen der Ellenbogen auf einen Tisch u. s. w. zu geben. Wird hierbei nur ein (gewöhnlich der rechte) Ellenbogen aufgestützt, dessen Schulter dann bedeutend höher steht, während der andere Ellenbogen herabsinkt und mit ihm die dazugehörige Schulter, dann muß durch eine solche einseitige schiefe Stellung be-

jugendlich bildsamem Knochengerüste eine seitliche Verkrümmung der Wirbelsäule, meistens mit konvexer Krümmung nach der rechten Seite entstehen. — Die hintere Sitzlage, bei welcher die Schwerlinie des Rumpfes hinter die Sitzknorren fällt, ist die natürlichere und benutzt das Steißbein zur Unterstützung. Dabei bekommt der Rumpf eine sehr bedeutende Beugung nach hinten und es müssen die Lendenmuskeln die aufrechte Stellung der Wirbelsäule erhalten. Will man in dieser Sitzlage an einem Tische arbeiten, so muß sich der Rumpf stark nach vorne krümmen und überbiegen, so aber auf ähnliche Weise wie bei der vorderen Sitzlage Veranlassung zur Rückgratsverkrümmung geben. Bequemer wird die hintere Sitzlage durch Anlehnen des Rumpfes gegen eine am Sitze angebrachte Lehne, was entweder mit dem Rücken an eine Rückenlehne (hohe Stuhllehne) oder mit der konkaven Kreuzlendengegend an eine Kreuzlehne (niedrige Stuhllehne) geschehen kann. Für Schulkinder ist die letztere unbedingt vorzuziehen, weil sie die ermüdeten Lendenmuskeln am meisten entlastet, dabei die größte Beweglichkeit des Rumpfes und ein zeitweiliges Aufstützen der Ellenbogen gestattet, um auch die Muskulatur der Wirbelsäule ausruhen zu lassen, wogegen die hohe gerade Lehne den am meisten stützbedürftigen Punkten des Rumpfes (unterer Teil der Brust- und Lendenwirbelsäule) keine Unterstützung gewährt. Das Wechseln zwischen der vorderen und hinteren Sitzlage erleichtert das längere Sitzen.

III. Nervengewebe und Nervensystem.

Gehirn, Rückenmark, Ganglien, Nerven.

Die verschiedenen Organe des menschlichen Körpers, von denen ein jedes einem anderen Zwecke dient als das andere, alle aber für das Bestehen unseres Organismus wirken, werden durch ein besonderes System, das „Nervensystem“, zu einem harmonisch zusammenhängenden und zusammenarbeitenden Ganzen vereinigt. Unter Vermittlung des Nervensystems vollziehen sich unsere geistigen Thätigkeiten, empfinden wir ebenso die Eindrücke der Außenwelt wie die innerhalb unseres Körpers erzeugten, ihm folgen entweder nach dem Gebote unseres Willens oder unwillkürlich alle Bewegungen. Von diesem System sind also nicht nur unsere Empfindungen und Bewegungen, sowie unsere Sinnes- und Geistesthätigkeiten, sondern auch die ohne Beteiligung unseres Willens und Bewußtseins vor sich gehenden Prozesse, wie die des Stoffwechsels (der Ernährung, Absonderung, Saftbewegung u. s. f.) abhängig. Durch den Einfluß, welchen das Nervensystem auf die Oxydationsprozesse ausübt, wirkt es als sog. „auslösende Kraft“, welche Spannkräfte in lebendige Kräfte umzuwandeln vermag (s. S. 79).

Wie jetzt alle civilisierten Länder von Telegraphendrähten durchzogen werden, so sind auf ähnliche Weise auch durch unseren ganzen Körper weiße Fäden ausgespannt, welche Nerven heißen. So wie nun die Telegraphendrähte für sich allein keinen Zweck haben, sondern nur erst dann, wenn sie auf den ver-

schiedenen Haupt- und Nebenstationen mit einem Apparate im innigen Zusammenhange stehen, der die Nachricht, welche die Drähte leiten, entweder empfängt oder aufgibt, gerade so verhält es sich mit unseren Nerven. Diese sind nichts als Leiter und müssen durchaus, wie die Telegraphendrähte, an ihrem Anfange und ihrem Ende mit einem Apparate in Verbindung stehen, der entweder an die Fäden etwas zum Ueberbringen nach irgendwohin aufgibt oder etwas von irgendwoher aufnimmt. Während nun aber ein und derselbe Telegraphendraht ebensowohl hin wie her von einer Station leitet, weil auf den verschiedenen Stationen ganz dieselben Apparate spielen, so ist dies bei den Nerven anders. Diese leiten immer nur nach einer und zwar nach der Richtung hin, an deren Ende sich derjenige Apparat (der Empfindung und Bewegung) befindet, welcher in Thätigkeit gesetzt werden soll. Uebrigens versteht es sich wohl von selbst, daß, wie die Telegraphendrähte nicht durchschnitten sein dürfen, wenn sie nach einer Station Nachricht überbringen sollen, so auch die Nervenfäden mit ihren Apparaten an den Nervenenden in ununterbrochenem Zusammenhange stehen müssen, wenn sie ihre Pflicht thun sollen.

Die eine Art von Nervenfäden leitet nur von außen nach innen (centripetal), d. h. von den verschiedenen Stellen unseres Körpers nach einem sog. Nervenmittelpunkte (Centrum) hin. Es finden sich nämlich in unserem Körper dreierlei Sammelplätze für die Nerven und jeder derselben ist ein Nervenmittelpunkt. Diese Mittelpunkte sind: das Gehirn, das Rückenmark und die Nervenknoten (Ganglien). Andere Nervenfäden leiten dagegen umgekehrt von innen nach außen (centrifugal), d. h. von jenen Nervenmittelpunkten nach solchen Stellen unseres Körpers hin, wo Muskelfasern durch ihre Zusammenziehung Bewegung veranlassen können. Diese letzteren Fäden heißen deshalb auch Bewegungsnerven. Sie veranlassen nach unserer Willkür Bewegungen, wenn sie mit dem Gehirne in Verbindung stehen und infolgedessen von unserem Willen angeregt werden können (willkürliche Bewegungen); dagegen rufen sie unwillkürliche Bewegungen hervor: entweder wenn sie gar nicht mit dem Gehirne, sondern nur mit dem Rückenmarke oder mit Nervenknoten im Zusammenhange stehen, oder wenn im Gehirne durch irgend welche Umstände unser Wille keinen Einfluß auf sie ausüben kann (z. B. bei Betäubung durch Schlag auf den Kopf, Rausch, Chloroformierung). Im ersteren Falle werden die unwillkürlichen Muskeln in Zusammenziehung versetzt, im letzteren Falle treten unwillkürliche Bewegungen auch in solchen Muskeln auf, die sonst nur durch unseren Willen bewegt werden.

Die nach den Nervenmittelpunkten hinleitenden Nervenfäden hängen ebenfalls teils mit dem Gehirne, teils mit dem Rückenmarke und den Nervenknoten zusammen. Verbreiten sie sich mit ihren Enden im Gehirne, so können sie, aber auch nur, wenn das Gehirn in richtiger Verfassung (bei Bewußtsein) ist, Empfindungen der mannigfachsten Art vermitteln. Deshalb heißen diese Fäden auch „Empfindungsnerven“. Die Art der Empfindung richtet sich nach dem eigentümlichen Baue des Apparates, in welchem die Empfindungsnerven ihre Anfänge haben. Wurzeln sie z. B. in Sinnesorganen, so bringen sie im Gehirne auch nur Sinneseindrücke zum Bewußtsein; der im Auge wurzelnde (Seh-)Nerv läßt im Gehirne nur das wahrnehmen, was wir mit unserem Auge aufnehmen können; der Gehörnerv bringt nur durch das Ohr Hörbares zum Gehirne u. s. f. Die zuleitenden Nerven hingegen, welche nicht mit dem Gehirne, sondern nur mit dem Rückenmarke oder den Nervenknoten im Zusammenhange stehen, können natürlich auch keine Empfindung zum Bewußtsein bringen. Sie scheinen in ihren Nervenmittelpunkten Bewegungsnerven anzuregen, dadurch aber bestimmte und zum Leben unentbehrliche unwillkürliche Bewegungen (wie die Herzzusammenziehungen, Magen- und Darmbewegungen, das

Atmen u. a.) hervorzurufen. Man pflegt dieses Anregen der Bewegungsnerven in den Nervenmittelpunkten durch zuleitende Nerven „Ueberstrahlung“ oder „Reflex“ zu nennen, und die dadurch erzeugten Bewegungen „Reflexbewegungen“.

Das Nervensystem wird aus einem besonderen, von Röhren (Fasern) und Zellen zusammengesetzten Gewebe, dem Nervengewebe, gebildet. Dieses Gewebe ist unter dem Namen „Mittelpunkte oder Centra des Nervensystems“ in der Schädelhöhle als Gehirn, in der Rückgratshöhle als Rückenmark, in größerer Masse angehäuft und liegt in Gestalt von größeren oder kleineren Knoten, unter dem Namen Nervenknoten oder Ganglien, im Körper (besonders in der Brust- und Bauchhöhle) zerstreut umher. Im übrigen Körper bildet es das sog. peripherische Nervensystem, welches mit den Nervencentren in innigem Zusammenhange steht und in Gestalt baumförmig oder netzartig verbreiteter Fäden (d. s. Nerven) die verschiedenen Organe in größerer oder geringerer Menge durchzieht. Das ganze Nervensystem scheidet sich seiner Thätigkeit nach deutlich in zwei Abteilungen. Die eine dieser Abteilungen vermittelt die mit Bewußtsein und Willkür vor sich gehenden Erscheinungen, es ist dies das sog. animale oder Hirnnervensystem; die andere Abteilung steht den unwillkürlichen und unbewußten, zur Erhaltung des Körpers dienenden Thätigkeiten vor und begreift das Rückenmarks- oder Ganglien- oder vegetative Nervensystem in sich. Jedes dieser beiden Nervensysteme läßt sich der Wichtigkeit seiner Funktionen nach wieder in zwei Abteilungen trennen, das animale nämlich, dessen Mittelpunkt das Gehirn ist, in das sensoriell-psychische Nervensystem, von welchem die Sinnes- und Geistesthätigkeiten abhängen, und in das sensitiv-motorische, welches Empfindung und willkürliche Bewegung veranlaßt. Das vegetative Nervensystem scheidet sich in das spinale oder Rückenmarksnervensystem, durch welches die komplizierteren unwillkürlichen Vegetationsprozesse (wie das Atmen, die Herzthätigkeit, die Verdauung, die Harnausscheidung) und der Fortpflanzungsprozeß zustande kommen, und in das sympathische, Ganglien- oder gefäßbewegende (vasomotorische) Nervensystem, welches die Gefäße und Eingeweide mit Nervenfasern versorgt. Alle diese Nervenabteilungen, welche übrigens hinsichtlich ihres Baues nur äußerst wenig voneinander abweichen, hängen durch Kommunikationsfäden und Zellen miteinander zusammen und können deshalb mehr oder weniger Einfluß aufeinander ausüben.

Das **Nervengewebe**, welches das Gehirn und Rückenmark, die Nervenknoten und Nerven bildet, stellt eine zähweiche, entweder weiße oder grauröttliche Substanz dar, deren mikroskopische Elemente teils einen faserigen, teils einen zelligen Bau besitzen und durch eine gleichartige klebrige Bindesubstanz, den Nervenkitt (Neuroglia), untereinander vereinigt sind. In der weißen Nervensubstanz machen die Nervenfasern, in der grauen die Nervenzellen den Hauptbestandteil aus. Die Nerven zeigen sich überall als Bündel zahlreicher Nervenfasern, welche ohne Unterbrechung von ihrem Ursprunge bis zu ihrem Ende laufen, an Dicke weder

zu- noch abnehmen (nur gegen das Ende hin gehen die dickeren Fasern in feinere über) und durch ähnliche Scheiden aus Bindegewebe, wie die Muskelfasern, zu größeren Bündeln und schließlich zu runden oder platten Nervenstämmen vereinigt werden. Letztere sind von einer festen sehnigen Hülle (Perineurium) umgeben. In den Nervenmittelpunkten (Gehirn, Rückenmark, Ganglien) sind die Nervenzellen, und zwar in der grauen Substanz dieser Centra angehäuft. Die Strukturelemente des Nervensystems sind hiernach: Nervenfasern, welche der Nervenleitung dienen und vorzugsweise die Nerven zusammensetzen; Endorgane an den peripherischen Enden der Nervenfasern; Centralteile aus Nerven- oder Ganglienzellen.

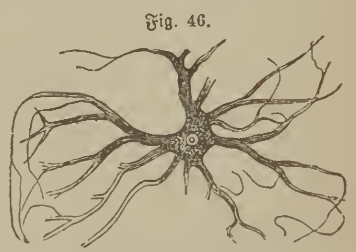
Die **Nervenfaser** (Nervenröhre, Primitivnervenfaser) stellt einen mikroskopisch feinen, weichen, runden, wasserhellen Faden von verschiedener Dicke dar, und ist eine von wahrscheinlich flüssigem Inhalte erfüllte Röhre (s. Fig. 45). Die dünne, durchsichtige Scheide dieser Röhre (das Neurilemm) besteht wie das Sarkolemm der Muskelröhren aus einer elastischen Membran, in welche in Zwischenräumen längliche Kerne eingelagert sind. Im Inhalt des Nerven unterscheidet man einen ziemlich festen und elastischen, eiweißartigen centralen Strang, den „Achsencylinder“ und eine diesen umgebende öligflüssige Masse, das „Nervenmark, die Markscheide“. Der Achsencylinder, der wesentliche Teil der Nervenröhre, besteht aus einem Bündel äußerst feiner Fädchen, Achsenfibrillen, Primitivfibrillen, welche in eine zartkörnige Substanz eingebettet sind. Die markhaltigen Fasern sind 0,022 bis 0,001 Millimeter, die marklosen 0,003 bis 0,006 Millimeter breit. Eine gewisse Art von meist dünneren Nervenröhren entbehrt des Markes und besteht also nur aus Achsencylinder und Neurilemm; man nennt sie blasse, marklose oder Remaksche Fasern.

Fig. 45.



Nervenfasern, a. breite, b. mittelbreite, c. feine.

Fig. 46.



Nervenzelle aus dem Rückenmark, stark vergrößert.

Die **Nervenzellen** (Ganglienzellen), welche den Hauptbestandteil der grauen Nervensubstanz ausmachen und in verschiedener Weise mit den Nervenröhren im Zusammenhange stehen, sind größere und kleinere, dünnwandige, meist plattgedrückte Zellen mit einem feinkörnigen, fest-weichen, gewöhnlich farblosen, zuweilen braun oder schwarz gefärbten Inhalte und einem bläschenartigen Kerne. Ihrer Form nach gibt es runde, ovale, birn- oder spindelförmige, eckige und sternförmige Nervenzellen; ihre Größe schwankt zwischen 0,001 und 0,099 Millimeter. Sie senden eine verschiedene Anzahl von Fortsätzen, Protoplasmafortsätze, aus, und gehen entweder unmittelbar in Nervenfasern über oder hängen durch Ausläufer unter sich zusammen (s. Fig. 46).

Die Nervenzellen stellen die centralen Endorgane der Nervenfasern dar und man verlegt deshalb die eigentliche Nerventhätigkeit vorzugsweise in die graue Nervensubstanz, während die weiße, aus Nervenröhren zusammengesetzte, nur den Leitungsapparat, das Bindeglied zwischen der grauen Centralsubstanz und den peripherischen Organen abgibt. Von den Zellen gehen die meisten Nervenröhrchen als marklose Fasern aus, die bald zu markhaltigen werden und in Verbindung mit anderen, die sich an sie anlegen (um Nerven zu bilden), für sich aber stets isoliert bleiben, und ohne sich auf ihrem Wege zu spalten oder mit anderen Fasern eine Verschmelzung einzugehen, bis zu ihrem Endbezirk laufen, wo sie häufig Spaltungen vornehmen. Außer den bis zu ihrem peripherischen Ende ununterbrochen verlaufenden Nervenröhren gibt es aber auch noch solche, welche die Nervenzellen untereinander in Verbindung bringen. Die peripherische Endigung der Nervenröhren in den Organen ist nur zum Teil bekannt. So werden manche dieser Röhren zu marklosen Fasern und lösen sich in immer feinere und feinere Fasern auf, die mit ihren Nachbarn verschmelzen. An anderen Stellen findet sich eine kolbige, knopf- und stabförmige Verdickung des Achsencylinders ohne weitere Ausstrahlung. Eine peripherische Zerspaltung in Primitivfibrillen kommt vorzugsweise bei den Sinnesnerven vor, wo sich auch besondere Endorgane an jeder Faser vorfinden.

Die chemische Zusammensetzung der Nervensubstanz ist noch nicht genau erforscht. Das Wasser macht drei Viertel bis vier Fünftel aus; die graue Substanz ist reicher an Wasser als die weiße. Die Nervenzellen besitzen mehr Eiweißstoff als die Fasern. Im Nervenmarke, welches den eiweißstoffigen Achsencylinder umhüllt, findet sich ein krystallisierbarer, fett-, phosphor- und stickstoffhaltiger Körper, das Lecithin, das Protagon, das phosphorfreie Cerebrin, sowie Fettsäuren, Cholesterin und Kreatin. Die Asche der Nervensubstanz besitzt einen enormen Reichtum an freier Phosphorsäure und phosphorsauren Alkalien neben unbedeutenden Mengen phosphorsaurer Erden, Eisenoxyds, Chloralkalien und schwefelsauren Kalis. Wie im Muskel bei der Totenstarre eine Gerinnung des Muskelröhreninhaltes stattfindet, so ist dies auch im toten Nerven der Fall. — Elektrische Erscheinungen werden an den Nerven ebenso wie an den Muskeln während des Lebens und hauptsächlich während der Unthätigkeit des Nerven beobachtet. Wie dort der elektrische Strom „Muskelstrom" genannt wurde (s. S. 122), so bezeichnet man ihn hier als „Nervenstrom". Er zeigt genau die gleiche Gesetzmäßigkeit wie der Muskelstrom. Die Nerven sind demnach keine einfachen elektrischen Leitungsorgane, sondern selbst Elektromotore (Elektricitätserzeuger).

Thätigkeit der Nerven. Das Wirksame im Nervensysteme läßt sich ebensowenig als etwas Materielles entdecken, wie die Elektricität, ist aber wie diese in seiner Wirksamkeit durch Erforschung der Bedingungen, unter welchen es seine Thätigkeit entwickelt, ziemlich bekannt. Daß die Elektricität beim Zustande der Nerventhätigkeit eine große Rolle spielt, wenn dabei auch keine einfache elektrische Stromleitung stattfindet, geht aus der Entdeckung hervor, daß der elektrische Nervenstrom beim Thätigsein der Nerven eine deutliche Veränderung (die sog. negative Stromschwankung) zeigt. Der Nervenstrom ist an das Leben des Nerven

gebunden, und die Fähigkeit, die negative Stromschwankung zu zeigen, ist eine der wichtigsten Lebenseigenschaften des Nerven. Der Nerv ist, ebenso wie der Muskel, niemals von selbst thätig. Er muß zu seiner Thätigkeit erst angetrieben werden. Das, was den thätigen Zustand im Nervensystem hervorruft, wird „Nervenreiz“ genannt, und die Eigenschaft des Nerven, durch Reize in den thätigen Zustand übergeführt zu werden, heißt seine „Erregbarkeit, Reizbarkeit, Empfindlichkeit, Sensibilität“. Man spricht von vermehrter oder verminderter Reizbarkeit, je nachdem die Reizung ein stärkeres oder schwächeres, ein schnelleres oder trägeres Vonstattengehen der Nerventhätigkeit veranlaßt. Mit dem Ausdrucke Lähmung wird eine vollständige Unfähigkeit zum Thätigsein angedeutet. Nach der verschiedenen Beschaffenheit des Nervenreizes, welcher entweder von der Außenwelt oder vom Inneren unseres Körpers aus auf das Nervensystem einwirkt, ist die Wirkung eine verschiedene. Auf ein reizbares Nervensystem wird natürlich derselbe Reiz mehr Eindruck machen müssen, als auf ein weniger reizbares. Die Leitung der Erregung im Nerven (ergründet mittels des elektromagnetischen Chronoskops) ist hinsichtlich ihrer Geschwindigkeit eine verhältnismäßig langsame und steht der Fortpflanzungsgeschwindigkeit der Imponderabilien (Licht, Elektricität, Schall) bedeutend nach; sie beträgt für die Bewegungsnerven und wahrscheinlich auch für die Empfindungsnerven gegen 26 bis 30 Meter in der Sekunde, während die Elektricität in derselben Zeit 464 000 000 und das Licht 300 000 000 Meter zurücklegt. Es dauert drei Viertel- bis eine Zehntelsekunde, um auf eine Empfindung mit einer Bewegung (Willensäußerung) zu antworten. Wahrscheinlich ist es, daß die Geschwindigkeit der Leitung nicht gleichmäßig ist, sondern mit zunehmender Entfernung von der zuerst erregten Stelle abnimmt. So kommt z. B. eine Nachricht von der großen Zehe etwa eine Dreißigstelsekunde später im Gehirn an, als eine vom Ohr oder Gesicht. Mancherlei Einflüsse, z. B. Kälte, verringern die Geschwindigkeit der Leitung.

Die **Erregbarkeit** — welche natürlich nur dann in richtiger Weise vorhanden sein kann, wenn das Nervengewebe sich in normalem Zustande befindet, — kann durch die folgenden Einflüsse erhöht, erniedrigt und vernichtet werden. 1. Ist ein Nerv nicht mehr mit einem lebenden Centralorgan verbunden, so nimmt seine Erregbarkeit zuerst beträchtlich zu und sinkt dann bis zum Erlöschen. 2. Anhaltende Ruhe des Nerven vermindert und vernichtet endlich die Erregbarkeit. 3. Anhaltende Thätigkeit vermindert zeitweise die Erregbarkeit (Ermüdung) und kann sie selbst für immer vernichten (Erschöpfung). Durch Ruhe (Erholung) und richtige Ernährung wird der ermüdete Nerv wieder gehörig erregbar. 4. Gröbere mechanische und chemische Einflüsse, sowie hohe Temperaturgrade (über 45° C.) vernichten die Erregbarkeit. 5. Die Elektricität modifiziert die Erregbarkeit des Nerven bedeutend. Diesen Zustand nennt man den „elektrotonischen“ oder den „Elektrotonus“.

Die **Reize**, welche den Nerv in Thätigkeit versetzen können, sind folgende: 1. Die naturgemäßen, von den Endorganen ausgehenden Reize, also von den Centralorganen der Wille und der Reflex, von den peripherischen Organen die erregenden Eindrücke der Außenwelt, besonders die Sinneseindrücke, sowie die Empfindungseindrücke in unserem Inneren. 2. Die

Elektricität ist ebenfalls ein starkes Erregungsmittel für den Nerv. 3. Von chemischen Reizen, welche die Zusammensetzung des Nervengewebes verändern, sind die hauptsächlichsten. konzentrierte Lösungen von Mineralsäuren, Alkalien, Alkalisalzen; auch Wasserentziehung (Austrocknen) wirkt erregend. 4. Eine Temperatur von 34 bis 45 ° C. wirkt erregend; höhere Temperaturen töten. 5. Mechanische Reize (Stoß, Druck, Schnitt 2c.), wenn sie mit einer gewissen Geschwindigkeit einwirken, erregen, lähmen aber, wenn dadurch die Form bleibend verändert wird.

Damit nun aber der Reiz in dem gehörig reizbaren Nervensysteme auch wirklich eine Wirkung hervorbringen kann, so müssen außer den normalen Nervenmittelpunkten auch noch besondere Organe vorhanden sein, in denen durch die Nerven ganz bestimmte Erscheinungen (Bewegungen, Empfindungen) veranlaßt werden können und diese Organe finden sich an den peripherischen Enden der Nerven, während das centrale Ende derselben im Gehirn, Rückenmark oder in Nervenknoten wurzelt. Sobald der Zusammenhang zwischen einem solchen Organe und dem Nervencentrum aufgehoben wird und der beide Endorgane verbindende Nerv in seiner Leitung gestört ist, so hört auch die vom Nervensysteme abhängige Thätigkeit im Organe auf.

Der Reiz, welcher den Nerven in den thätigen Zustand versetzt, wirkt in der Regel auf eines seiner beiden Endorgane ein, und die Thätigkeit (der Erfolg) zeigt sich dann in dem anderen Endorgane. Tritt in einem Nerven nach Erregung des peripherischen Endorganes der Erfolg im centralen ein (z. B. Erregung des Gehörnerven im Ohre und darauf Hören eines Tones 2c.), so heißt dieser Vorgang ein centripetaler, im umgekehrten Falle ein centrifugaler. Jede Nervenfaser leitet entweder nur centripetal oder nur centrifugal (d. i. ihre specifische Energie). Außer diesen naturgemäßen, auf eines der Endorgane wirkenden Reizen kann aber ein Nerv auch an jedem Punkte seines Verlaufes durch künstliche Reizung erregt werden und dann tritt stets der Erfolg bei einem centripetalen Nerven im centralen Endorgane, bei einem centrifugalen im peripherischen Endorgane ein.

Man denkt sich also die Nerventhätigkeit als eine dreifache, nämlich als eine von allen Teilen des Körpers nach dem Nervencentrum hingehende oder centripetale, als eine im Nervencentrum stattfindende oder centrale, und als eine vom Centrum nach allen Organen und nach der Oberfläche des Körpers hin ausstrahlende oder centrifugale. Für jede dieser drei Aktionen existieren besondere Nerventeile, für die centripetale und centrifugale Aktion die Nervenfasern in den Nerven, für die Thätigkeit im Centralorgane die Nervenzellen. Da nun im Gehirne der Sitz des Bewußtseins und Willens ist, so können auch nur die zu diesem Organe hinleitenden (centripetalen) Nervenfasern Reizungen zum Bewußtsein bringen oder, was dasselbe ist, Empfindungen vermitteln, während nur die vom Gehirne aus zu Muskeln leitenden, also die centrifugal leitenden Fasern Bewegungen nach unserem Willen zu veranlassen imstande sind. Die ersteren Fasern heißen deshalb auch Empfindungs-, die letzteren willkürliche Bewegungsfasern. Die empfindenden

Fasern wurzeln entweder in den Sinnesorganen und dienen dann zur Wahrnehmung ganz besonderer, der sog. Sinneseindrücke, wie des Lichtes, Schalles, riechender und schmeckender Stoffe u. s. w., weshalb sie sensorielle oder Sinnesnerven genannt werden, oder sie durchziehen ganz einfach die verschiedenen Gewebe und vermitteln dann das Gefühl in denselben als sensitive oder Gefühlsnerven. Die Fasern des vegetativen, des Rückenmarks- und sympathischen Nervensystems können für sich allein weder Empfindungen noch willkürliche Bewegungen veranlassen, und zwar eben darum, weil sie nicht mit dem Gehirne im Zusammenhange stehen; nur unwillkürliche Bewegungen werden durch dieselben erzeugt. Viele sympathische Fasern stehen indessen teils durch Rückenmarksnerven, teils durch Hirnnerven mit dem Gehirne und Rückenmarke in Verbindung. Kein sympathischer Nerv scheint aber mit den Willensorganen in Verbindung zu stehen, denn alle Bewegungen der Eingeweide sind völlig unwillkürlich. Dagegen werden durch die Verbindung der Sympathikusfasern mit Hirn- und Rückenmarksfasern Empfindungen vermittelt. Gewöhnlich sind diejenigen Nervenfasern, welche gemeinschaftlich einem bestimmten Zwecke dienen oder die sich zu demselben Organe erstrecken, innerhalb des Centrums in bestimmte Gruppen vereinigt und können auf diese Weise leichter in Thätigkeit versetzt werden

Reizbarkeit, Reizung und Organe, in welchen die Reizung eine Erscheinung veranlassen kann, sind sonach ebenso Bedingungen zum Thätigsein des Nervensystems, wie bei einem elektrischen Telegraphen jemand (der Reiz) vorhanden sein muß, der mit Hilfe eines Apparates (Organes) durch Leitungsdrähte (Nerven) eine Nachricht nach einem entfernten Orte hinschafft und dort meldet. So wie nun von dem Zustande dieses Jemand, der Apparate auf den Stationen und der zwischen diesen ausgespannten Drähte, die bessere oder schlechtere (schnellere oder langsamere, richtige oder falsche) Verbreitung einer Nachricht abhängt, ebenso hat auch der Grad der Reizbarkeit, die Stärke der Reizung und die Beschaffenheit des Organs großen Einfluß auf die Erscheinungen, welche die Nerventhätigkeit hervorruft. Je stärker ein Reiz einwirkt, desto deutlicher tritt natürlich seine Wirkung (als Empfindung und Bewegung) hervor. So muß z. B. die Sonnenwärme als schwächerer Reiz eine andere Empfindung veranlassen wie Feuer als stärkerer Reiz, und ein Nadelstich bedingt eine schwächere Muskelzusammenziehung als ein elektrischer Funken u. s. f. Bei dieser Nervenreizung ist nun aber beachtenswert, daß infolge derselben Nervensubstanz verzehrt wird, die sich in der Ruhe aus dem Blute mit Hilfe des Stoffwechsels wieder ersetzen muß, wenn das gereizte Nervengewebe seine richtige Reizbarkeit wieder bekommen soll. Zu starke und lang anhaltende Reizung kann deshalb das Nervengewebe auf kürzere oder längere Zeit mehr oder weniger unfähig für seine Funktion machen oder sogar ganz lähmen. So kann das Sehen in sehr helles Licht blind oder doch das Auge auf einige Zeit zum Sehen unfähig machen; anstrengende Geistesthätigkeit bei aufgeweckten Kindern zieht nicht selten Dummwerden derselben nach sich. Dagegen wird bei der richtigen Abwechselung zwischen Thätigkeit und Ruhen das Nervengewebe, wahrscheinlich infolge gesteigerten Stoffwechsels, seine Funktion bei einer gewissen Reizung leichter, schneller und vollkommener erfüllen, wenn sich dieselbe öfters wiederholt. Auf dieser öfteren Wiederholung mit den gehörigen Pausen beruht die Uebung ebensowohl bei empfindenden wie bewegenden Nerven, der Sinnes- und

Geistesthätigkeit, ferner die Erziehung, die Erwerbung von Sinnesschärfe und Geschicklichkeiten, von guten und schlechten Angewöhnungen. Jedoch ist hierbei zu bedenken, daß sich das Nervengewebe an einen bestimmten Reiz allmählich gewöhnt und dann weniger von demselben erregt wird als früher; es wird deshalb bei der Uebung nötig, die Reizung nach und nach zu steigern.

Was die Reizbarkeit des Nervengewebes betrifft, so hängt diese vorzugsweise von der Art seiner Ernährung und Benutzung ab. Durch falsche Ernährung, welche der Nervensubstanz die erforderlichen chemischen Stoffe (besonders Eiweiß, Fett, Phosphor) vorenthält, kann ebensowohl eine widernatürlich gesteigerte als verringerte Reizbarkeit zustande kommen, wie dies, abgesehen von einer Menge von anderen Umständen, besonders bei Blutarmut (Bleichsucht) und gestörter Blutreinigung in der Leber (s. bei Pfortaderstockungen) deutlich sichtbar ist. Daß die Benutzung (Reizung) des Nervengewebes auf dessen Reizbarkeit Einfluß hat, zeigt sich dadurch, daß zu starke Reizung sogar Lähmung derselben hervorrufen kann. Wie zu häufige kalte Waschungen und Uebergießungen ꝛc. durch unzweckmäßige Reizung der Empfindungsnerven der Haut große Reizbarkeit erzeugen, ist tagtäglich zu beobachten; wie starke Gemütseindrücke ebensowohl eine bedeutende Erregbarkeit als auch große Abspannung und Stumpfheit nach sich ziehen können, ist ebenfalls bekannt. — Daß das Organ, in welchem die Nerventhätigkeit eine Erscheinung hervorrufen soll, sich im normalen Zustande befinden muß, wenn diese Erscheinung eine naturgemäße sein soll, versteht sich wohl von selbst. Was würde z. B. alles Telegraphieren helfen, wenn der Zeiger an der Meldescheibe fehlte; ebenso wird man nicht ordentlich sehen, hören, riechen, schmecken, fühlen können, wenn die dazu nötigen Sinneswerkzeuge krank sind. Die für die Nerventhätigkeit erforderlichen Organe sind nun aber, ebensowohl bei dem centripetal wie centrifugal leitenden Nervenapparate, doppelter Art, das eine (das centrale) Organ wird nämlich vom Nervencentrum (Gehirn, Rückenmark) gebildet und steht mit den centralen Enden der Nervenfasern in innigem Zusammenhange, das andere (peripherische) Organ, in welchem sich die peripherischen Enden der Nerven mit ihren Endorganen verbreiten, ist entweder ein Sinneswerkzeug, oder irgend ein mit Empfindungsapparat versehener Teil des Körpers oder Muskelgewebe. Man pflegt den während des Lebens in den Nerven und Muskeln stets vorhandenen mäßigen Grad von Erregung als Nerven- und Muskeltonus zu bezeichnen. Er ist bei verschiedenen Menschen nach der Beschaffenheit des Muskel- und Nervengewebes, sowie nach dem Grade der Reizung und Reizbarkeit, sehr verschieden und ändert sich bei demselben Menschen sehr oft.

Noch gibt es im Nervensysteme einige Einrichtungen (Gesetze), durch die sich eine Menge wichtiger Erscheinungen im Körper leicht erklären lassen. Zunächst ist das Gesetz der isolierten Leitung zu beachten, nach welchem jede Nervenfaser in ihrem Verlaufe von ihrem Ursprunge im Centralteile an bis zu ihrer Endigung im Organe von den anderen Fasern vollständig abgeschlossen bleibt und ihre Thätigkeit keiner anderen mitteilen kann. Dagegen ist in den Nervenmittelpunkten (Gehirn, Rückenmark, Nervenknoten) nach dem Gesetze der Ueberstrahlung (des Reflexes oder der Sympathie) eine Uebertragung der Thätigkeit von einer auf die andere Faser möglich. Diese Ueberstrahlung kann nun aber von einer Empfindungsfaser auf eine Bewegungsfaser (bei den Reflexbewegungen) oder umgekehrt von einer Bewegungs- auf eine

Empfindungsfaser (bei den Reflexempfindungen), sowie von einer Empfindungs- auf eine andere Empfindungsfaser (bei Mitempfindungen) und von einer Bewegungs- auf eine andere Bewegungsfaser (bei Mitbewegungen) stattfinden. Auch können mittels der Ueberstrahlung einige wenige gereizte Fasern größere Fasergruppen, die einem gemeinschaftlichen Zwecke dienen (z. B. dem Atmen, der Herzbewegung) in Thätigkeit versetzen. Ebenso können Fasern der einen Hälfte des Körpers die der anderen Seite erregen. Durch dieses Gesetz des Reflexes lassen sich die sog. Sympathien, sowie alle die sog. instinktmäßig (unbewußt und unwillkürlich, aber doch zweckmäßig) vor sich gehenden Bewegungen und die hinsichtlich ihres Sitzes und ihrer Ausbreitung absonderlichen Empfindungen erklären. — Auch das Gesetz der Gewohnheit (Accommodation), nach welchem ebensowohl die Leitung wie Ueberstrahlung von Reizungen im Nervensysteme um so leichter stattfindet, je öfter dieselbe schon stattgefunden hat, ist insofern von großer Bedeutung, als dieses Nervengesetz bei der Erziehung und Erlangung von allen möglichen körperlichen und geistigen, guten und schlechten Fähigkeiten und Angewöhnungen, sowie bei bestimmten Neigungen zu Krankheiten in Betracht kommt. Es lassen sich auf diese Weise künstliche Reflexthätigkeiten erlangen, d. h. bewußte Thätigkeiten können durch öftere Wiederholungen zu unbewußten werden. — Nach dem Gesetze der excentrischen Erscheinung (oder peripherischen Energie) treten die Erscheinungen, welche durch die Nerventhätigkeit veranlaßt werden, immer nur am äußeren (peripherischen) Ende des erregten Nerven auf, also in dem Organe, wo sich seine peripherische Endigung befindet, mag derselbe auch gereizt werden, wo immer es ist.

Die Ueberstrahlung oder der Reflex bedingt, wie eben gesagt wurde, Reflex- und Mitbewegung, Reflex- und Mitempfindung. Reflexbewegungen, erzeugt durch Reizung zuleitender Nervenfasern und Ueberstrahlung der Reizung auf Bewegungsfasern, sind es z. B., wenn Menschen ohne Bewußtsein, wie Schlafende, Chloroformierte, Berauschte, Somnambule, Hirnkranke, Säuglinge u. s. w. solche Bewegungen vornehmen, die man sonst nur bei vollem Bewußtsein zu machen pflegt. Es gehören somit hierher: die Schmerzensgebärden und das Entfernen unangenehmer Reize von seiten Bewußtloser, sowie das Schreien und Klagen derselben; Zittern, Bleichwerden und Krämpfe beim Sehen von Blut; das Erbrechen beim Erblicken, ja schon beim Vorstellen ekelhafter Gegenstände; das Niesen beim Kitzeln in der Nase, nach Schnupftabak und beim Sehen in die Sonne; Husten beim Eintritt fester Stoffe in die falsche Kehle (d. i. in den Kehlkopf und die Luftröhre), beim Einatmen kalter oder unreiner Luft und bei Anhäufung von Schleim oder dergl. in den Luftwegen; vermehrte Herzthätigkeit (Herzklopfen) bei psychischen Eindrücken aller Art; Krämpfe bei kleinen Kindern infolge von Lungenentzündung, Magen- und Darmkatarrh u. s. w. — Mitbewegungen oder associierte Bewegungen, Association der Bewegung, erzeugt durch Reizung von Bewegungsnerven und Uebertragung der Reizung von diesen auf andere Bewegungsnerven, zeigen sich am deutlichsten als falsche, überflüssige Bewegungen beim Einüben von Muskelkunstfertigkeiten (wie beim Tanzen, Turnen, Schwimmen, Fechten, Kegeln, Instrumentspielen 2c.), ferner als Verlegenheits- und Angewohnheitsbewegungen beim öffentlichen Reden und dergl.; als beschleunigte Herzthätigkeit und vermehrtes Atmen bei willkürlichen

Körperbewegungen u. a. — Mitempfindungen (Association oder Irradiation der Empfindungen), erzeugt durch Reizung von Empfindungsnerven und Uebertragung der Reizung von diesen auf andere Empfindungsnerven, sind: Schmerzen aller oder doch vieler gesunder Zähne bei Schmerz eines hohlen Zahnes (gewöhnlich als Zahnreißen bezeichnet); Schmerz in der Achsel und im Arme bei Leber- und Herzentzündung; Schmerz im Knie bei Hüftgelenkkrankheiten; Zahnschmerzen oder Gefühl von Rieseln auf der Haut bei grellen Tönen; Frösteln und Schaudern beim Hören und Sehen grausiger Thaten rc. — Reflexempfindungen endlich entstehen durch Reizung von Bewegungsnerven und Uebertragung der Reizung von diesen auf Empfindungsnerven, wie z. B. gewisse Schmerzen, welche durch Bewegungen entstehen, ohne daß diese letzteren den schmerzenden Teil unmittelbar inkommodieren, z. B. Gesichts- und Zahnschmerzen bei Kaubewegungen.

Nach dem Gesetze der excentrischen Erscheinungen entstehen Empfindungen und Bewegungen an Stellen, an welchen die beteiligten Nerven gar nicht gereizt wurden, wohl aber sich endigen; die Empfindungen oder Bewegungen entstehen dann infolge von Reizungen jener Nerven an irgend einer Stelle ihres Verlaufes (oberhalb ihrer peripherischen Endigung bis zum Nervencentrum hin). Stößt man sich z. B. an das sog. Mäuschen des Ellenbogens, so fühlt man heftigen Schmerz im vierten und kleinen Finger, weil sich der am Ellenbogen gestoßene Ellenbogennerv an diesen Fingern endigt. Ja, selbst wenn diese Finger nebst der ganzen Hand weggeschnitten worden wären, würde man scheinbar doch noch Schmerz in diesen weggeschnittenen Fingern fühlen können. So werden Amputierte in der Regel noch jahrelang von Empfindungen aller Art in den weggeschnittenen, ihrem Gefühle scheinbar aber noch vorhandenen Gliedmaßen gequält.

Gehirn und Gehirnnerven.

Das Gehirn (s. Tafel V auf S. 148) ist dasjenige in der Schädelhöhle befindliche Centrum des Nervensystems, durch welches wir Bewußtsein besitzen, mit dem wir denken, fühlen und wollen, durch welches wir Sinneseindrücke und Empfindungen wahrzunehmen, sowie willkürliche Bewegungen vorzunehmen imstande sind. Es ist also das Gehirn der Apparat für die sog. „geistigen Thätigkeiten".

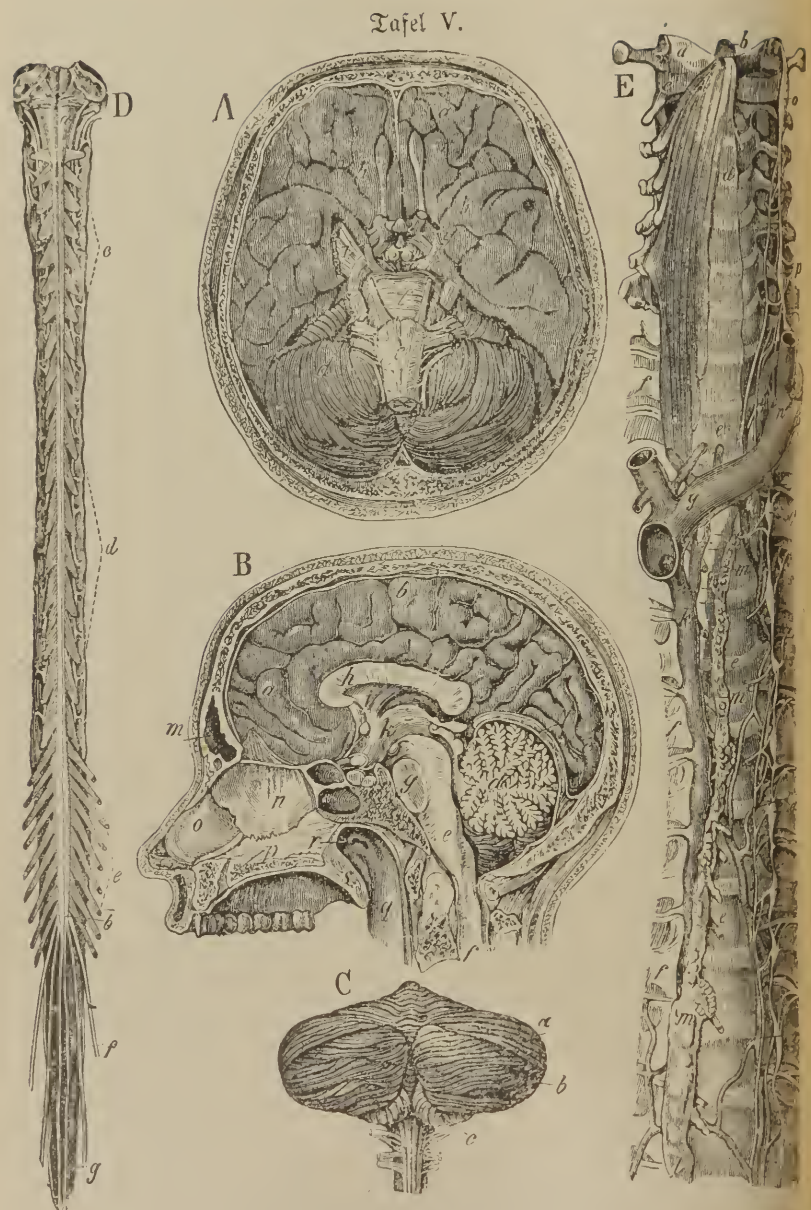
Das Gehirn, — welches in der Schädelhöhle rings von knöchernen Wänden geschützt liegt und hier in einer Kapsel eingeschlossen ist, die von drei dünnen, zwiebelschalenartig (konzentrisch) umeinander herum liegenden Häuten (d. s. die Hirnhäute) gebildet wird — stellt eine länglichrunde Nervenmasse dar, die im Durchschnitt beim Manne in Mitteleuropa zwischen 1300 und 1500 Gramm, bei der Frau aber durchschnittlich um 130 Gramm weniger wiegt und den fünfunddreißigsten bis siebenunddreißigsten Teil der Körpermasse ausmacht. Die Länge des Gehirns beträgt beim erwachsenen Manne meist 160 bis 170 Millimeter (beim Weibe nur 150 bis 160 Millimeter), die Breite bei beiden Geschlechtern im Mittel 140 Millimeter, die Höhe gegen 125 Millimeter. Die Substanz des Gehirns besteht teils aus weißer, teils aus grauer Nervenmasse; die erstere stellt den größten und inneren weißen Teil des Gehirns dar, die

letztere bildet dagegen eine Art grauer Rinde um die weiße Substanz (d. i. das Rindengrau) oder durchsetzt dieselbe hie und da im Inneren des Gehirns, als Centralgrau oder Hirnganglien (Vierhügel, Sehhügel, Streifenhügel, Linsenkern u. a.). Die äußere Oberfläche des Gehirns zeigt eine große Menge von schlangen- oder darmähnlichen Windungen (die Hirnwindungen), zwischen denen sich Furchen hinziehen; im Inneren des Gehirns befinden sich die vier kleinen, mit einer geringen Menge wässeriger Flüssigkeit erfüllten Hirnhöhlen oder Ventrikel (die rechte und die linke seitliche, die dritte und die vierte Hirnhöhle) und eine Menge verschieden gestalteter und nach ihrer Gestalt benannter Gebilde, wie der Balken (oder die große Kommissur, welche die beiden Hälften des großen Gehirns miteinander vereinigt), die durchsichtige Scheidewand, das Gewölbe, der Hirnschenkel (mit dem Fuß und der Haube), der Vierhügelkörper (mit der Zirbeldrüse auf seiner Oberfläche), die Sehhügel (welche sich in die Sehnerven verlängern), der Streifenhügel, das Ammonshorn, die Mandel und Olive u. a. Die rechte und linke Hälfte des Gehirns stehen durch breite, dicke Markmassen, die sog. Kommissuren, im innigen Zusammenhange miteinander. — Man trennt das Gehirn gewöhnlich in drei Abteilungen, nämlich in das große, in das kleine und das Mittelgehirn. Das große Gehirn, welches den größten Teil der Schädelhöhle, besonders vorn und oben, einnimmt und die beiden seitlichen Hirnhöhlen sowie die dritte Höhle enthält, zeichnet sich schon auf den ersten Blick durch die Windungen an seiner Oberfläche vor dem kleinen Gehirn aus und wird durch einen tiefen Längenspalt in zwei Hälften (Halbkugeln, Hemisphären) geschieden, von denen eine jede wieder einen vorderen, einen mittleren und einen hinteren Lappen besitzt. Die ziemlich tiefe Querfurche zwischen dem vorderen und hinteren Lappen des großen Gehirns, die aber nur an der unteren Fläche des Großhirns befindlich ist, führt den Namen Sylvische Grube. In der Tiefe dieser Grube findet sich eine Gruppe von 6 bis 8 miteinander zusammenfließenden Gehirnwindungen, die Insel, deren Ausbildung von der Größe des darunter liegenden sog. Linsenkernes abhängig ist und in der Tierreihe als Maßstab für die höchsten Stufen der Gehirnbildung erscheint. Das kleine Gehirn hat seine Lage tief unten im Hinterkopfe, unter den hinteren Lappen des großen Gehirns, und läßt sich dadurch leicht erkennen, daß seine Oberfläche durch eine Menge von Querspalten wie aus lauter übereinander liegenden Blättern zusammengesetzt erscheint. Auf einem senkrechten Durchschnitte einer Kleinhirnhälfte bildet die graue Substanz der Blätter mit der inneren weißen Marksubstanz eine baumförmige Anordnung, den sog. Lebensbaum. Es besteht das kleine Gehirn ebenfalls aus zwei gleichen Hälften und an seiner unteren Fläche befindet sich, in der Mitte zwischen dem kleinen und Mittelgehirne, die vierte Hirnhöhle. Das Mittelgehirn bildet den Verbindungsteil zwischen dem großen Gehirn, dem kleinen Gehirn und dem Rückenmarke; es besteht aus der Brücke, den Vierhügeln und der Fortsetzung des Rückenmarkes, dem verlängerten Marke (in welchem, wie im Rückenmarke, die äußere Masse weiß und die innere grau ist) und nimmt den untersten Teil des Gehirns ein

Das ganze Gehirn ist, wie bereits erwähnt, von drei zwiebelschalenartig umeinander herum liegenden Häuten eingehüllt, die sich durch das große Hinterhauptsloch ununterbrochen in den Rückgratskanal erstrecken und daselbst das Rückenmark in derselben Weise wie das Gehirn umgeben. Die äußerste dieser drei Häute, die harte Hirnhaut, dient gleichzeitig an der inneren Fläche der Schädelknochen als Knochenhaut und ist sehr gefäßreich, fest und sehnig, sie bildet zwischen den beiden Hälften des großen Gehirns, bis auf den Balken herab, eine sichelförmige Scheidewand, die Großhirnsichel, trennt die hinteren Lappen des großen Gehirns von dem darunter liegenden kleinen Gehirn durch das querliegende Hirnzelt, während sie sich als kleiner Sichelfortsatz auch zwischen die Hälften des kleinen Gehirns erstreckt. An einigen Stellen bildet die harte Hirnhaut doppelte Blätter, welche längliche, plattrunde und dreieckige Lücken zwischen sich lassen, in welchen die Stämme der Blutadern geschützt liegen, die das aus dem Gehirn abfließende Blut aufnehmen und aus der Schädelhöhle herausleiten. Diese Zwischenräume mit den Blutadern führen den Namen Blutleiter. Die mittlere Hirnhaut ist eine zarte, durchsichtige, seröse Membran und führt den Namen Spinnwebenhaut oder Arachnoidea; die unterste, welche den Hirnwindungen folgt und zwischen dieselben, sowie in die Hirnhöhlen eindringt und hier die Adergeflechte oder Gefäßplexus bildet, ist weiche Hirnhaut oder Gefäßhaut benannt und stellt eine zarte, dünne, an Blutgefäßen außerordentlich reiche Zellgewebsmembran dar, welche die Hirnmasse nach allen Richtungen mit ernährenden feinen Blutgefäßen versorgt. Zwischen der Spinnwebenhaut des Gehirns und der weichen Hirnhaut befindet sich ein ovaler Raum, der mit einem ähnlichen cylindrischen Raum in Verbindung steht, welcher das Rückenmark zwischen der Spinnwebenhaut und weichen Rückenmarkshaut umgibt. Diese beiden Räume werden als Arachnoidealraum bezeichnet; in ihm befindet sich wie in den Hirnhöhlen die Hirn-Rückenmarksflüssigkeit, welche das Gehirn und Rückenmark als schützende seröse Flüssigkeit umgibt

Die graue Hirnmasse (Rindengrau, Centralgrau oder Hirnganglien) ist sehr gefäßreich und besteht hauptsächlich aus Nerven- oder Ganglienzellen von verschiedener Größe und Form In der weißen Hirnsubstanz ist deutlich eine Faserung wahrzunehmen. Die einen dieser Hirnfasern verbreiten sich nur im Gehirn und verbinden die Ganglienzellen untereinander (intercentrale Fasern), andere sind die Anfänge von centrifugalen, zu Arbeitsorganen (Muskeln, Drüsen u. a.) führenden Fasern, und noch andere sind die Enden der centripetalen, von Sinnesorganen kommenden Fasern Die beiden letzteren (motorischen und Empfindungs-) Fasern treten teils in die zwölf Paare der vom Gehirn entspringenden Nerven (Gehirnnerven) ein, teils stehen sie durch das Rückenmark mit den Rückenmarksnerven in Verbindung, denen sie die Fähigkeit zu empfinden und willkürliche Bewegungen zu erzeugen verleihen Diese letzteren (Hirn-Rückenmarks-) Fasern ziehen sich zum großen Teile aus der einen Hirnhälfte in die entgegengesetzte Hälfte des Rückenmarks, so eine Kreuzung der rechten und linken Fasern (am deutlichsten im verlängerten Marke) bedingend. Daher kommt es denn auch, daß bei einem rechtsseitigen Hirnschlagflusse die linke Seite des Körpers gelähmt ist und umgekehrt.

Tafel V.



A. Das Gehirn an seiner unteren Fläche a. Vorderer, b. mittlerer und c. hinterer Lappen des großen Gehirns. d. Kleines Gehirn. c. Verlängertes Mark (oberes Ende des

Feinerer Bau des Gehirns. Wie die anderen nervösen Centralorgane (Rückenmark, Ganglien) ist auch das Gehirn von Nerven- oder Ganglienzellen, Nervenfasern und einer eigentümlichen sehr weichen Bindesubstanz (Neuroglia) aufgebaut. Die letztere bildet mit den Blutgefäßen, denen sie als Träger dient, ein zartes Fächer- und Maschenwerk, in welches die nervösen Organe eingebettet sind. Die Nervenzellen (s. S. 138) sind an den verschiedenen Orten verschieden an Form und Größe, sie schicken dünnere und dickere Fasern aus, von denen die einen, zusammengesetzt aus einer großen Anzahl feinster Fäserchen, sich in die von der Markscheide umhüllten Achsencylinder der Nerven fortsetzen, so daß dann eine Nervenfaser, in ihrem Centralorgane angelangt, sich mit ihrem Achsencylinder in zahlreiche feinste Fäserchen zu spalten (einen centralen Endbusch zu bilden) scheint. Die graue Hirnrinde besteht aus zahlreichen vielstrahligen schichtenförmig angeordneten Nervenzellen. Die kleinsten Zellen kommen in den oberen, die größten in den unteren Schichten vor.

Fig. 47



Durchschnitt durch die Rinde des Kleinhirns (150 mal vergrößert). 1. Graue Schicht der Hirnrinde. 2. Querlaufende Nervenfasern. 3. Ganglienzellen. 4. sog. Körnerschicht. 5. Feinste markhaltige Nervenfäsern.

Chemische Zusammensetzung der Hirnsubstanz. Das Gehirn gehört zu den chemisch am unvollständigsten gekannten Tiersubstanzen, weil seine Mischung eine höchst eigentümliche und so verwickelte ist; daß die chemische Untersuchung äußerst schwierig wird. Im allgemeinen besteht das Gehirn aus denselben Stoffen wie die übrige Nervensubstanz (s. S. 139). Am auffallendsten ist sein Reichtum an eigentümlichen phosphorhaltigen fettartigen Stoffen (Lecithin, Protagon u. a.), an freier Phosphorsäure und phosphorsauren Alkalien. Im Alter soll der Gehalt an phosphorhaltigen fettartigen Stoffen abnehmen, und ebenso soll das Gehirn Neugeborener weit ärmer daran sein als das Erwachsener.

Thätigkeiten des Gehirns. Daß das Gehirn (und zwar vorzugsweise die Hemisphären des Großhirns in ihrem Rindengrau) der Sitz

---

Rückenmarks). f. Die Varolsbrücke. g. Die Sehnervenkreuzung. h. Der Riechnerv. i. Der Hirnstiel.

B. Das Gehirn, in der Mitte seiner Länge senkrecht durchschnitten. a. Vorderer, b. mittlerer und c. hinterer Lappen des großen Gehirns. d. Kleines Gehirn mit dem Lebensbaum. e. Verlängertes Mark. f. Rückenmark. g. Varolsbrücke. h. Der Balken. i. Das Gewölbe. k. Der Sehhügel (dahinter die Vierhügel und die Zirbeldrüse). l. Das Hirnzelt (zwischen großem und kleinem Gehirn). m. Die Stirnhöhlen. n. Die knöcherne und o. die knorpelige Nasenscheidewand. p. Der harte Gaumen. q. Der Schlundkopf. r. Die Mündung der Ohrtrompete. s. Weicher Gaumen (Zäpfchen).

C. Das kleine Gehirn, von hinten gesehen. a. Die obere und b. die untere Hälfte. c. Unterer halbmondförmiger Lappen.

D. Das Rückenmark, von hinten gesehen. a. Das verlängerte Mark. b. Der Rückenmarkszapfen (das untere Ende) mit dem Rückenmarksfaden. c. Der Halsteil. d. Der Brustteil. e. Der Lendenteil. f. Die Kreuzbein- und g. die Steißbeinnerven.

E. Der Hals- und Brustteil der Wirbelsäule, von vorn gesehen, mit dem sympathischen Nerven und dem Milchbrustgange. a. Erster und b. Zahnfortsatz des c. zweiten Halswirbels. d. Halswirbel. e. Brustwirbel. f. Rippenköpfchen. g. Obere Hohlader. h. Schlüsselbeinblutader. i. Drosselader. k. Unpaarige Blutader. l. Anfang des m. Milchbrustganges. n. Einmündung dieses Ganges in die Blutader. o. Oberster und p. unterster Halsknoten. q. Brustknoten. r. Eingeweidenerv und s. Verbindungsfäden des sympathischen Nerven mit Rückenmarksnerven

der geistigen oder psychischen Thätigkeiten (des Bewußtseins Denkens, Fühlens, Wollens) ist, darüber herrscht kein Zweifel mehr. Ueber diese Thätigkeiten soll später ausführlich die Rede sein. Außerdem ist das Gehirn aber auch noch der Mittelpunkt für die willkürlichen Bewegungen und für die Empfindungen. Im Gehirne finden sich nämlich ebenso centrifugal leitende oder bewegende, wie centripetal leitende oder empfindende Nervenfasern, welche sich entweder direkt in die willkürlichen Muskeln und Sinnesorgane erstrecken (Gehirnnerven) oder doch, durch die Nervenzellen des Rückenmarks, mit den von diesem ausgehenden (Bewegungs- und Empfindungs-) Nerven (Rückenmarksnerven) in Verbindung stehen. Die centrifugal leitenden oder motorischen Nervenfasern können in den willkürlichen Muskeln nach unserem Willen Zusammenziehungen, also Bewegungen hervorrufen, während die centripetal leitenden oder sensiblen Nervenfasern die Eindrücke der Außenwelt, sowie die Reizungen von allen Punkten unseres Körpers zum Gehirn fortpflanzen und zur Empfindung bringen. Diese centripetal und centrifugal leitenden Fasern stehen in der Hirnsubstanz mit intercentralen Fasern im Zusammenhange, welche die Ganglienzellen der grauen Substanz untereinander verbinden und in diesen die sog. centrale Thätigkeit (s. S. 141) hervorrufen. Während im Rindengrau nämlich vorzugsweise die geistigen Thätigkeiten vor sich gehen, ist das Centralgrau hauptsächlich der Sitz komplizierter Koordinationen und Reflexe. So bilden z. B. die Vierhügel, welche mit den Seh- und gemeinschaftlichen Augenmuskelnerven in Verbindung stehen, ein Centrum für Reflexe zwischen diesen Nerven. Ebenso sind die zum Centralgrau gehörenden Sehhügel (s. Tafel V B k) der Mittelpunkt für die verschiedenen Sinneseindrücke, von wo aus die Erregung auf die Großhirnrinde, als Sitz des bewußten Empfindens, übertragen wird. Jedenfalls kommt die Hirnthätigkeit in der grauen Hirnmasse ausschließlich durch die Nervenzellen zustande, und die Fasern der weißen Hirnmasse leiten nur intercentral, centripetal oder centrifugal. Denn fast alle motorischen wie sensiblen Nervenfasern des Gehirns können in die graue Hirnmasse hinein verfolgt werden. Auch sind zwischen den Ursprungsstellen der einzelnen Fasern die verschiedensten Verbindungen durch Kommissurenfasern nachgewiesen; namentlich finden auch symmetrische Verbindungen durch Querkommissuren statt. Uebrigens stehen sämtliche Willens- und Empfindungsbezirke einer Körperhälfte mit der Gehirnhemisphäre der anderen Seite in engster Verbindung. Die Stellen, wo die Kreuzungen der Fasern vor sich gehen, sind noch nicht vollständig ermittelt; die Kreuzung scheint in der Mittellinie und succeessive zu geschehen. Mehrfache Kreuzungen finden schon im verlängerten Marke und in der Varolsbrücke statt.

Das kleine Gehirn, welches mit den Rückenmarkssträngen, dem Rinden- und Centralgrau des großen Gehirns, sowie dem Gehörnerven zusammenhängt, enthält vorzugsweise Koordinationsorgane für die Lokomotionsbewegungen, denn seine Wegnahme oder Erkrankung veranlaßt Störungen in der Erhaltung des Gleichgewichts und in den Gangbewegungen (Unbeholfenheit derselben, Taumeln, häufiges Fallen u. dergl.)

Koordinierte Bewegungen sind mehrere gleichzeitig nebeneinander oder in einer geordneten Reihenfolge nacheinander auftretende Bewegungen, bei welchen eine größere Anzahl von willkürlichen Muskeln thätig sein müssen, z. B. beim Gehen, Kauen, Bewegung des Augapfels 2c. Hierbei ist anzunehmen, daß die zu jenen Bewegungen veranlassenden Nerven im Centralorgane in einem Zusammenhange stehen, durch welchen die Erregung (durch den Willen, Reflex) sich entweder von einer Nervenzelle der anderen mitteilt, oder gleichzeitig auf alle übertragen wird. Wahrscheinlich sind die einzelnen motorischen Ganglienzellen der zusammengehörigen Fasern unter sich durch intercentrale Fasern zu einem koordinierenden Centralorgane verbunden, welches im ganzen (durch den Willen, Reflex) in Thätigkeit gesetzt wird. Oft in Thätigkeit versetzte Erregungsbahnen sind leichter zu erregen als seltener benutzte; koordinierte Bewegungen können daher durch Uebung erlernt, verfeinert oder beschränkt werden. — Die Mitbewegungen oder associierten Bewegungen (s. S. 144), bei denen mit einer beabsichtigten Bewegung zugleich eine andere oder mehrere andere unwillkürlich eintreten, kommen so zustande, daß die Erregung nicht bloß die zur beabsichtigten Bewegung erforderlichen Nerven allein trifft, sondern auch noch benachbarte und koordinierte. — Bei den Mitempfindungen (siehe S. 145) werden mit der Erregung einer Empfindungsfaser zugleich andere, meist benachbarte, in der Regel wohl durch Reflex erregt.

Durch die Reflexthätigkeit des Gehirns (s. S. 144), bei welcher die Erregung sensibler Fasern sich durch Nervenzellen und vielleicht durch intercentrale Fasern auf andere Nervenzellen und die mit diesen zusammenhängenden centrifugalen oder centripetalen Fasern überträgt, werden Reflexbewegungen (siehe S. 127) und Mitempfindungen (s. S. 145) hervorgerufen. Es scheint übrigens, als ob dadurch, daß eine Nervenerregung von einer gewissen Stelle aus sehr häufig auf ganz bestimmte Ganglienzellen übertritt, dieses Uebertreten so erleichtert wird, daß es ohne weiteren Willenseinfluß sofort vor sich geht. Daher kommt es, daß wir mit bestimmten sensiblen Eindrücken durch fortgesetzte Uebung ganz bestimmte unwillkürliche Bewegungen zu verbinden lernen. Man könnte diese Bewegungen „erlernte Reflexe" nennen. Zu ihnen gehören die Bewegungen beim Schreiben, Lesen, Tanzen, Musizieren u. s. w. — Eine Reflexhemmung findet im Gehirn insofern statt, als der Wille, zumal durch Uebung, eine Menge von Reflexbewegungen zu unterdrücken vermag. So tritt auf Berührung des Augapfels für gewöhnlich ein unwillkürlicher (reflektorischer) Schluß der Augenlider ein; durch den Willen kann man denselben aber verhindern. Ebenso läßt sich in vielen Fällen der Reiz zum Husten unterdrücken (eine Thatsache, die bei der Erziehung Beachtung verdient). Hierher gehört wohl auch das Ruhigbleiben und Nichtthätlichwerden bei verletzenden Beleidigungen. Der gebildete Mensch vermag die Reflexbewegungen mehr oder weniger zu modifizieren oder zu unterdrücken.

Das **verlängerte Mark** (s. S. 148 Tafel V Figur A e, Figur B e und Figur D a), das oberste Ende des Rückenmarks, besteht hauptsächlich aus weißen Strängen, welche Fortsetzungen der weißen Rückenmarksstränge sind und sich teils zum kleinen Gehirn, teils zu den Hirnganglien und zur Großhirnrinde begeben. Es dient als Verbindungsglied zwischen dem Rückenmarke und dem Gehirne und scheint vorzugsweise der Sitz des Lebens zu sein, insofern es wichtige koordinierende und reflektorische Centralorgane, nämlich das Centrum für die rhythmischen Atembewegungen und für die Regulierung und Hemmung der Herzbewegungen, ferner das Centrum für koordinierte mimische Bewegungen, für die Kau- und

Schlingbewegungen, sowie für Krampfbewegungen (besonders im Atmungsapparate) enthält. Hier scheint ferner auch das Centrum für das gefäßbewegende (vasomotorische) Nervensystem zu liegen, sowie ein solches, dessen Reizung Vermehrung der Harnabsonderung (in der Regel mit Zuckergehalt des Harns) bedingt. Verletzungen des verlängerten Markes bedingen, da dasselbe das Centrum der Atembewegungen ist, sofort eine Unterbrechung der Atmung und dadurch bei Warmblütern augenblicklichen Tod. Die Nervenfasern, welche am verlängerten Mark ein- und austreten, stehen entweder mit dem Gehirn in Verbindung oder wurzeln in der grauen Masse des verlängerten Markes. Man bezeichnet an demselben: an der unteren Fläche die beiden Pyramiden (mit Kreuzung der Fasern der rechten und linken Pyramide, d. i. die Pyramidenkreuzung) und die beiden Oliven (mit grauem Kern); seitlich die strangförmigen Körper oder Seitenstränge, welche in das kleine Gehirn eintreten und an der oberen Fläche des verlängerten Markes die Rautengrube (d. i. der untere Teil des Bodens der vierten Hirnhöhle) zwischen sich haben.

Die **Gehirnnerven**, deren es zwölf Paare gibt, kommen am Grunde des Gehirns zum Vorscheine (s. S. 148 Tafel V Figur A) und treten, umgeben von einer festen sehnigen Hülle (Fortsetzung der harten Hirnhaut), durch die Oeffnungen am Boden der Schädelkapsel aus der Schädelhöhle heraus, um sich größtenteils am Kopfe und Halse zu verbreiten. Diese Nerven werden entweder nur von centripetal leitenden (sensiblen und sensuellen, d. s. Empfindungs- und Sinnesnerven-) Fasern, oder nur von centrifugal leitenden (Bewegungs- oder motorischen) Fasern, oder aber aus beiden, aus empfindenden und bewegenden Fasern, zusammengesetzt. Es sind, in der Richtung von vorn nach hinten, folgende:

Der erste Hirnnerv ist der paarige „Geruchsnerv", welcher durch die Löcher der Siebplatte des Siebbeins tritt und sich in der Schleimhaut der Nasenscheidewand verbreitet; er vermittelt die Geruchsempfindung.

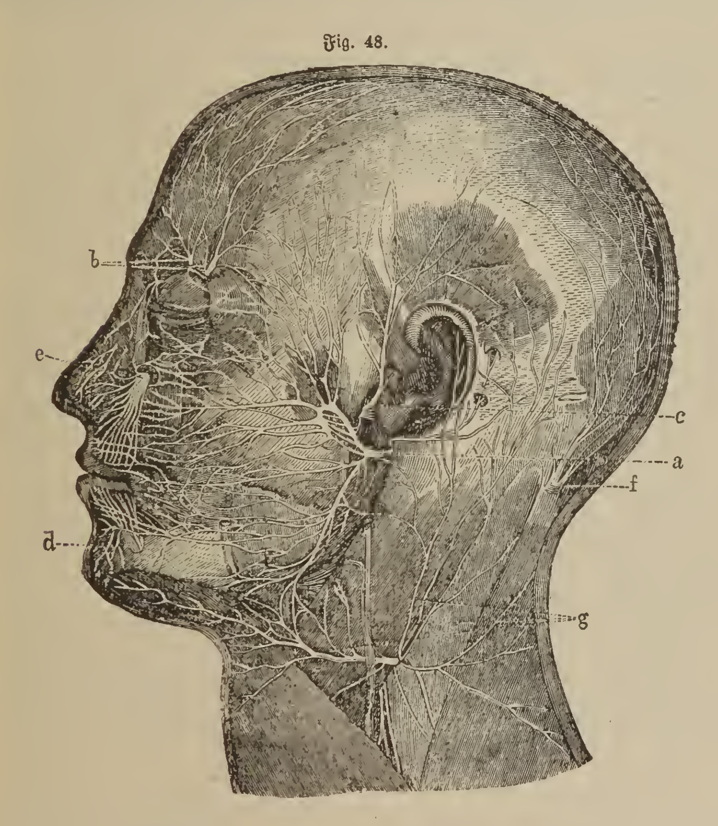
Der zweite Hirnnerv ist der paarige „Sehnerv", welcher zum Teil vom Sehhügel und Vierhügel entspringt. Zwischen den beiden Sehnerven findet vor dem grauen Hirnhügel eine Kreuzung statt (Sehnervenkreuzung). Der Sehnerv tritt durch das Sehloch des Keilbeins in die Augenhöhle und endigt sich innerhalb des Augapfels als Netz- oder Nervenhaut; jede Erregung desselben bringt Lichteindrücke hervor. Seine normale Erregung geht von seinen peripherischen Enden in der Netzhaut aus und bewirkt specifisch verschiedene (farbige) Lichteindrücke. Auf abnorme innere Erregung hin ruft der Sehnerv, auch bei geschlossenen Augen, subjektive Licht- und Farbenerscheinungen (Gesichtsphantasmen) hervor. Vom Sehnerv ausgehende Reflexe sind: die Verengerung der Pupillen und der Augenlidschluß bei stärkerem Lichte, Kitzeln in der Nase und Niesen beim Sehen in die Sonne.

Der dritte paarige Hirnnerv heißt „gemeinschaftlicher Augenmuskelnerv"; er ist Bewegungsnerv für die meisten Muskeln des Augapfels, für das obere Augenlid und für die Muskelfasern im Inneren des Augapfels (Ringmuskel der Pupille und Spanner der Aderhaut).

Der vierte Hirnnerv, der paarige „Rollmuskelnerv", ist wie der vorige, mit welchem er gemeinsam entspringt, ein Bewegungsnerv, und zwar für den Muskel, welcher den Augapfel nach unten und außen rollt.

Der fünfte paarige Hirnnerv, der stärkste von allen, heißt der „Dreigeteilte“, weil er sich in drei Aeste teilt, von denen sich der erste durch die Augenhöhle zur Augen- und Stirngegend, der zweite durch das runde Loch des Keilbeins zum Oberkiefer und Gesicht, der dritte durch das ovale Loch des Keilbeins nach dem Unterkiefer, zur Schläfengegend und zur Zunge hinzieht (siehe Fig. 48 b, c, d, e). Dieser Nerv ist ein gemischter, denn er besteht aus Empfindungs- und Bewegungsfasern. Seine starke Empfindungsportion vermittelt die Empfindungen (sowie die Schmerzen): in den Zähnen, im Gesicht, Auge, Ohre ꝛc.,

Fig. 48.



Gesichtsnerven. a. Gesichtsnerv. b. Stirn-Oberaugenhöhlennerv. c. Ohr-Schläfennerv. d. Kinnnerv. e. Unteraugenhöhlennerv. f. Hinterhauptsnerv. g. Großer Ohrnerv, kleiner Hinterhauptsnerv und Halshautnerven.

somit fast am ganzen Kopfe, während die dünnere Bewegungsportion vorzugsweise die Kaubewegungen besorgt. Auch enthält er absondernde Fasern für die Thränen- und Speicheldrüsen und scheint in den von ihm versorgten Teilen der Zunge Geschmacksnerv zu sein.

Der sechste paarige Hirnnerv, der „äußere Augenmuskelnerv“, ist Bewegungsnerv für den Abziehungsmuskel des Augapfels.

Der siebente Hirnnerv, der paarige „Gesichtsnerv", entspringt vom verlängerten Marke und dem Boden der vierten Hirnhöhle, tritt durch einen besonderen Kanal des Felsenbeins hindurch und verbreitet sich von der Ohrgegend aus strahlenförmig zu den Gesichtsmuskeln (s. Fig. 48 a), deren Bewegung (das Mienenspiel) er vermittelt. Deshalb heißt er auch der mimische Nerv und kann das Zustandekommen des mimischen Gesichtskrampfes und der mimischen Gesichtslähmung veranlassen.

Der achte Hirnnerv, der paarige „Gehörnerv", welcher gleichfalls vom Boden der vierten Hirnhöhle entspringt, dient zum Hören und verbreitet sich im Inneren (Labyrinth) des Gehörorgans; er ist der alleinige Vermittler der Gehörswahrnehmungen. Innere Erregung dieses Nerven ruft Gehörsphantasmen oder subjektive Schall- und Tonempfindungen (von Sausen, Summen, Glockenläuten, Singen u. s. f.) bei offenem und verstopftem Ohre hervor.

Das neunte Hirnnervenpaar, der „Zungenschlundkopfnerv", entspringt zum Teil gemeinsam mit dem zehnten Hirnnervenpaar (in der vierten Hirnhöhle und im verlängerten Marke), verläßt durch das Drosselloch die Schädelhöhle und verbreitet sich mit einem Aste in der Zunge, mit einem anderen im obersten Teile des Schlundkopfes. Sein Zungenast vermittelt die Geschmacksempfindungen der Zungenwurzel und des weichen Gaumens, sein Schlundkopfast die Bewegungen des Gaumens und Schlundkopfes.

Das zehnte Hirnnervenpaar, der „Vagus oder herumschweifende Nerv oder Lungen-Magennerv", ist ein gemischter Nerv, der gleichfalls aus dem verlängerten Marke entspringt. Seine motorischen (zum Teil dem Beinerven angehörigen) Fasern treten zum Kehlkopfe, zur Luftröhre, Speiseröhre und zum Magen. Die sensiblen Fasern vermitteln die Empfindung im äußeren Gehörgange, im ganzen Atmungsapparate, am Herzen und im obersten Stücke des Verdauungsapparates bis zum Magenausgange. Außer den motorischen und sensiblen Fasern besitzt der Vagus auch noch Hemmungsnervenfasern für die Herzbewegungen. Durch den Vagus wird veranlaßt: Stimmritzen-, Speiseröhren- und Magenkrampf, Husten, Hunger- und Durstgefühl.

Das elfte Hirnnervenpaar, der „Beinerv", nimmt seinen Ursprung vom oberen Teile des Rückenmarks innerhalb der Wirbelsäule, steigt von hier erst in die Schädelhöhle hinauf, nimmt in der Nähe des Vagusursprunges Hirnfasern auf und tritt zum größten Teile in den vorigen Nerven ein, diesem Bewegungsfasern zuführend. Er selbst vermittelt die Bewegungen einiger Nackenmuskeln, nach manchen auch die der Kehlkopfsmuskeln.

Das zwölfte Hirnnervenpaar, der „Zungenfleischnerv", ist der Bewegungsnerv für sämtliche Zungenmuskeln, führt aber auch empfindende Fasern. Krampf und Lähmung desselben erzeugen Stammeln. Die meisten seiner Fasern entspringen im verlängerten Marke.

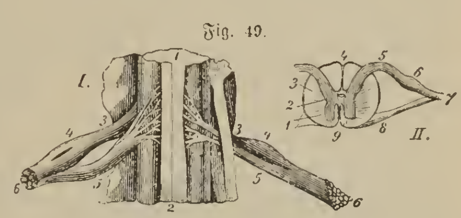
Rückenmark und Rückenmarksnerven.

Das Rückenmark (s. S. 148 Tafel V Figur D), ein im Rückgratskanale der Wirbelsäule befindlicher Nervenstrang, ist ein Nervencentrum, welches zusammengesetzte Bewegungen veranlaßt, sobald es von einem zuleitenden Nerven dazu angetrieben wird. Auf dieser Eigenschaft des Rückenmarks, Reflexbewegungen (s. S. 144) zu verursachen, scheint dessen hauptsächlichste Thätigkeit zu beruhen. Es vermittelt aber

daneben auch Eindrücke (Erregungen) von und nach dem Gehirn, insofern es die Leitungsbahnen für alle willkürlichen Bewegungen des Rumpfes und der Extremitäten, sowie für alle Empfindungen in diesen Teilen nach dem Gehirn zu enthält.

Das *Rückenmark* stellt einen plattrundlichen, kleinfingerdicken, beim Erwachsenen 40 bis 45 Centimeter langen Strang dar, welcher, wie das Gehirn, in einen von drei umeinander herum liegenden Häuten gebildeten Sack eingehüllt, in der Rückgratshöhle der Wirbelsäule seine Lage hat. Sein Gewicht beträgt durchschnittlich 30 Gramm und verhält sich zum Hirngewicht wie 1 : 48. Mit seinem oberen dicken Ende steht das Rückenmark durch das verlängerte Mark mit dem großen und kleinen Gehirn in Verbindung; sein unteres Ende bildet in der Gegend des zweiten Bauchwirbels eine stumpfe Spitze (den *Rückenmarkszapfen*), die sich aber noch in einen langen, dünnen, bis zum Ende des Rückgratskanales herablaufenden Faden (den *Rückenmarksfaden*) fortsetzt. Durch einen vorderen und einen hinteren, in der Mittellinie sich herabziehenden Einschnitt ist das Rückenmark in eine rechte und eine linke *Hälfte* geteilt, von denen eine jede wieder durch zwei seichte Eindrücke in drei *Stränge* zerfällt. In jeden dieser Einschnitte erstreckt sich die weiche Hirnhaut, welche die Trägerin der Blutgefäße ist. An zwei Stellen zeigt sich das Rückenmark etwas angeschwollen; die obere oder *Halsanschwellung* befindet sich in der Gegend der unteren Halswirbel und dient den Armnerven zum Ursprunge; die untere oder *Lendenanschwellung* sitzt dicht über dem Rückenmarkszapfen und hilft mit den unteren Rückenmarksnerven den sog. *Pferdeschweif* bilden. — Die Nervenmasse ist im Rückenmarke in der Weise verteilt, daß die weiße, nur aus Fasern (und zwar aus horizontalen, schräg verlaufenden und Längsfasern) bestehende Substanz am äußeren Umfange desselben liegt und die drei Seitenstränge bildet, während die graue, fast zu gleichen Teilen aus Zellen und Fasern zusammengesetzte Substanz das Innere, den Kern des Rückenmarks, abgibt. Die centrale graue Substanz des Rückenmarks erscheint auf dem Querschnitte in Gestalt eines großen lateinischen H oder zweier Halbmonde (jeder mit einem *vorderen* und einem *hinteren Horne*), welche durch eine Brücke (graue Kommissur) an ihren Konvexitäten verbunden sind. Im Mittelpunkte dieses Kernes (der grauen Kommissur) befindet sich ein Kanal, der *Rückenmarkskanal*, welcher nach oben

Fig. 49.



Das Rückenmark.
I. Vorderansicht desselben im geöffneten Sacke der harten Rückenmarkshaut. 1 bis 2. Vordere Rückenmarksspalte. 3. Hintere Wurzeln der Rückenmarksnerven mit 4. Rückenmarksknoten (Spinalganglion). 5. Vordere Wurzeln. 6. Rückenmarksnerv, durch Vereinigung der vorderen und hinteren Wurzel entstanden II Querschnitt durch das Rückenmark. 1. Vorderes Horn der grauen Substanz 2. Graue Substanz mit dem Centralkanal. 3. Weiße Substanz. 4. Hintere Spalte. 5. Hintere Wurzel. 6. Spinalganglion. 7 Stamm eines Rückenmarksnerven. 8 Vordere Wurzel. 9. Vordere Spalte.

mit der Rautengrube der vierten Hirnhöhle in Verbindung steht. Das Verhältnis der weißen zur grauen Substanz ist an den verschiedenen Stellen des Rückenmarks wechselnd; die weiße Substanz nimmt von unten nach oben allmählich zu. Die drei Rückenmarkshäute sind Fortsetzungen der gleichnamigen Häute des Gehirns; wie beim Gehirne findet sich zu äußerst die feste sehnige harte Rückenmarkshaut, unter dieser nach innen die dünne seröse Spinnwebenhaut und dicht auf dem Rückenmarke auf, also zu unterst, die gefäßreiche, zellgewebige, weiche Rückenmarkshaut. Auch hier findet sich wie beim Gehirne Flüssigkeit (die Hirn-Rückenmarksflüssigkeit) zwischen der Spinnweben- und weichen Hirnhaut, im sog. Arachnoidealraum, und bildet eine schützende Umhüllung des Rückenmarks.

Feinerer Bau des Rückenmarks. Wie die des Gehirns besteht die Nervenmasse des Rückenmarks aus Nerven- oder Ganglienzellen, Nervenfasern und einer verkittenden Bindesubstanz (Neuroglia), welche letztere hier sehr weich ist und ebenso die weiße wie graue Nervenmasse durchsetzt. Sie ist aus Netzen sternförmiger Bindegewebszellen gebildet. Jede Nervenzelle schickt eine größere oder geringere Zahl von Fortsätzen (Protoplasmafortsätzen) aus, die sich vielfach verästeln und zuletzt in unmeßbar feine Fäserchen auflösen und verschwinden. Von diesen Fortsätzen zeichnet sich ein einzelner breiterer und verästelter Faden (der Nervenfaser- oder Achsencylinderfortsatz) aus, welcher, wie es scheint, mit dem Kern der Zelle in Verbindung steht. Der Ganglienzellen enthaltende und vom Centralkanal durchbohrte graue Kern des Rückenmarks sendet nach vorn und hinten je zwei graue Fortsätze in die weiße Masse hinein (d. i. die Vorder- und Hinterhörner). Die Fasern der weißen Substanz verlaufen entweder der Länge nach, wagerecht oder schief. Der größte Teil des Rückenmarks wird von den längsverlaufenden Fasern gebildet; die wagerechten und schiefen Fasern kreuzen sich vielfach und strahlen pinselförmig in die graue Substanz aus. Die Fasern der Vorder- und Hinterstränge unterscheiden sich voneinander durch ihre Dicke; die Fasern der vorderen oder motorischen Nervenwurzeln sind meist viel breiter. Viele Nervenfäden der vorderen Wurzeln können bis in das vordere Horn verfolgt werden, während diejenigen der hinteren oder sensiblen Wurzeln in das hintere Horn eintreten

Die **Thätigkeit des Rückenmarks** besteht nur in Uebertragung der Reizung von zuleitenden und im Rückenmarke endigenden Fasern auf wegleitende oder Bewegungsfasern und zwar auf solche motorische Fasern, welche den Bewegungen in den unwillkürlich vor sich gehenden Vegetationsprozessen (dem Blutlaufe, dem Atmen, der Verdauung, Harnausscheidung, Fortpflanzung ꝛc.) vorstehen. Auch auf das sympathische Nervensystem finden im Rückenmarke mannigfache Ueberstrahlungen statt. Die sensible Leitung (für die Tast-, Druck-, Temperatur- und Kitzelempfindung) im Rückenmarke geschieht vorzugsweise durch die weißen Hinterstränge, die motorische Leitung durch die weißen Vorder- und Seitenstränge, wogegen die Leitung von Schmerzempfindungen und unwillkürlichen (namentlich reflektorischen) Bewegungen nur durch die graue Substanz in ihrer ganzen Ausdehnung erfolgt.

Rückenmarksnerven. Die vom Rückenmarke entspringenden Nerven sind sämtlich im größten Teile ihres Verlaufes gemischte, und zwar aus

centripetalen (teils im Rückenmarke, teils im Hirn endigenden), motorischen und sympathischen Fasern zusammengesetzte Nerven. Jedoch sind sie dies nicht von Anfang an, denn ein jeder Rückenmarksnerv entspringt mit zwei Wurzeln, einer stärkeren vorderen, welche die centrifugalen (motorischen), und einer schwächeren hinteren, welche die centripetalen (sensiblen) Fasern enthält (Charles Bell)*). An der hinteren sensiblen Wurzel befindet sich ein Knoten (Spinalganglion), welcher aus Nervenzellen zusammengesetzt ist, die mit den sympathischen Nervenfasern, welche in die Rückenmarksnerven eintreten, im Zusammenhange stehen (s. S. 155 Figur 49).

Im allgemeinen gilt von der Verbreitung der Rückenmarksnerven folgendes: 1. Niemals reicht der Verbreitungsbezirk eines einzelnen Rückenmarksnerven über die Mittellinie des Körpers hinaus. 2. Jeder Muskel und jedes Hautstück erhalten ihre Nervenfäden von verschiedenen Wurzeln. 3. Die sensiblen Fasern eines Rückenmarksnerven verbreiten sich an den Hautstellen, welche über den Muskeln liegen, die von den motorischen Fasern desselben Nerven versorgt werden. 4. Die Rückenmarksnerven geben vasomotorische Fasern für die meisten Pulsadern ab. Es sind diese Fasern vom Sympathikus in die Rückenmarksnerven eingetreten.

Es gibt 31 Paare Rückenmarksnerven, denn auf jeder Seite des Rückenmarks kommen zwischen den vorderen und hinteren Seitensträngen eine Menge von Nervenfäden zum Vorscheine, die sich zu zwei Wurzeln (zur vorderen motorischen und zur hinteren sensiblen Wurzel) vereinigen, welche Wurzeln sehr bald, und zwar gleich hinter dem Spinalknoten der hinteren Wurzel, zu 31 Nervenstämmen (nun mit gemischten Fasern) zusammentreten. Diese Nervenstämme (Rückenmarksnerven) treten durch die Oeffnungen an der Seite der Wirbelsäule aus dem Rückgratskanale heraus, um sich dann in einen vorderen und einen hinteren Ast gespalten, am Rumpfe und in den Gliedmaßen zu verbreiten. Sie geben die Bewegungsnervenfasern für sämtliche quergestreifte Muskeln des Rumpfes und der Extremitäten ab und vermitteln die Empfindung der ganzen Körperoberfläche mit Ausnahme des Gesichts und Vorderkopfes. Nach der Stelle, an welcher die Rückenmarksnerven aus der Wirbelsäule hervorkommen, bezeichnet man sie als Hals-, Rücken-, Lenden-, Kreuzbein- und Steißbeinnerven.

Die Halsnerven, von denen es 8 Stück gibt, kommen an der Seite der Halswirbel zum Vorschein und verbreiten sich mit ihren Zweigen am Halse, Nacken, Ohre, Hinterkopfe, an der Achsel und am Arme. Die vorderen Aeste der 4 obersten Halsnerven vereinigen sich aber vorher zum Halsgeflechte, die 4 unteren zum Armgeflechte, welches letztere sich in die Achselhöhle

---

*) Durchschneidet man sämtliche vordere Wurzeln einer Seite, so sind die Muskeln der entsprechenden Körperhälfte vollständig gelähmt; durchschneidet man die hinteren, so ist die Körperhälfte unempfindlich. Daß sich die beiden Wurzeln der Rückenmarksnerven so verschieden verhalten, wurde im Jahre 1814 von dem berühmten englischen Wundarzte und Anatomen Charles Bell entdeckt und die Thatsache selbst ihm zu Ehren Bellsches Gesetz genannt.

herabzieht und von hier aus den Arm bis zu den Fingerspitzen herab mit stärkerer und schwächeren Nerven (Armnerven) versorgt.

Die 12 Rücken- oder Brustnerven, welche an der Seite der Brustwirbel hervortreten, begeben sich mit ihren hinteren Aesten zum Rücken, während ihre vorderen Aeste, unter dem Namen Zwischenrippennerven, zwischen den Rippen von hinten nach vorn laufen und den vorderen und seitlichen Teil des Brustkastens und Bauches mit Zweigen versehen.

Die Lenden- oder Bauchwirbelnerven, 5 an der Zahl, kommen an der Seite der Lendenwirbel aus dem Rückgratskanale hervor und schicken ihre hinteren Aeste zum Rücken, während sich die vorderen Aeste derselben zum Lendengeflechte vereinigen, welches dem Bauche einige Nerven abgibt und sich dann in den Schenkelnerven fortsetzt, der, durch den Schenkelkanal (s. S. 128 Fig. I 16) aus der Beckenhöhle zum Schenkel heraustretend (in der Mitte der Schenkelbeuge neben der Schenkelpulsader), an der vorderen Fläche des Oberschenkels in viele Zweige ausläuft.

Von den 5 Kreuzbeinnerven gelangen aus dem Rückgratskanale heraus die hinteren Aeste durch Löcher an der hinteren Fläche des Kreuzbeines zum Kreuze und Gesäße, während die vorderen Aeste durch die vorderen Kreuzbeinlöcher in das Becken treten und hier das Hüft- oder Kreuzbeingeflecht, sowie das Mastdarm-Schamgeflecht bilden. Das Hüftgeflecht sendet Nerven zum Gesäße und läuft dann in den Hüftnerven aus, der sich an der hinteren Fläche des Oberschenkels und durch die Kniekehle hindurch zum Unterschenkel und Fuß erstreckt. Die Nerven des Schamgeflechtes sind für die Geschlechtsteile, den Mastdarm und die Harnblase bestimmt

Der Steißbeinnerv, welcher durch die untere Oeffnung des Rückgrats am Steißbein hervortritt, bildet mit seinem vorderen und hinteren Aste um diesen Knochen herum das Steißbeingeflecht, dessen Nerven sich in der Nähe des Afters verzweigen.

Sympathisches oder Ganglien-Nervensystem.

Die niedrigste Abteilung des Nervensystems, welche nur in den engeren Röhren die Thätigkeit zu vermitteln scheint und deshalb auch vasomotorisches (gefäßbewegendes) Nervensystem heißt, unterscheidet sich vom Gehirn- und Rückenmarks-Nervensystem vorzüglich dadurch, daß sich seine (überwiegend aus marklosen oder sympathischen Fasern bestehenden) Nerven nicht baumförmig wie die Hirn- oder Rückenmarksnerven, sondern netzartig und mit den Gefäßen verbreiten und außerdem noch mit zahlreichen Nervenknoten (Ganglien) in Verbindung stehen, was diesem Systeme auch den Namen des Gangliensystems verschafft hat. Sympathisches Nervensystem wurde es deshalb genannt, weil man früher glaubte, daß durch dieses System die sog. Sympathien zustande kämen. Allerdings geschehen auch sehr oft und leicht Ueberstrahlungen (Reflexe) innerhalb dieses Nervensystems, sowie zwischen ihm und dem Rückenmarks- oder Hirnnervensysteme, so daß dadurch eine Menge von sonderbaren, ganz verschiedene Organe gleichzeitig betreffenden Erscheinungen von Nerventhätigkeit, die früher ganz unerklärlich waren, hervorgerufen werden.

Das Ganglien-Nervensystem (s. S. 148 Tafel V Figur E), welches teils von den sympathischen Nervenknoten, teils vom Gehirn und Rückenmarke entspringende Nervenfasern besitzt, wird von den Anatomen in den Knoten- und Geflechtteil geschieden. Der Knotenteil, Grenzstrang des Gangliensystems oder sog. Sympathikus stellt einen rechts und links dicht an der vorderen Fläche der Wirbelsäule herablaufenden Faden dar, an dem 24 bis 25 durch größere oder kleinere Zwischenräume voneinander getrennte Nervenknoten angereiht sind, welche Nerven zu den benachbarten Gefäßen und Rückenmarks- oder Hirnnerven ausschicken. Nach ihrer Lage bezeichnet man die einzelnen Abteilungen des Fadens und seine Ganglien als Kopf-, Hals-, Brust-, Bauch- und Beckenteile und -knoten. Der Geflecht- oder peripherische Teil des Ganglien-Nervensystems besteht aus einer Menge netz- oder geflechtartig untereinander vereinigter Nerven, die mit dem Grenzstrange zusammenhängen und die Gefäße umspinnen. Die ausgebreitetsten Geflechte, von denen die meisten auch noch Nervenknoten eingewebt enthalten, befinden sich in der Bauch- und Brusthöhle und erhalten hier ihre Namen von den Gefäßen, mit welchen sie sich verbreiten; in der Bauchhöhle nimmt das größte oder Sonnengeflecht seine Lage hinter dem Magen rings um die große Eingeweidepulsader ein. Nur an den Gliedmaßen fehlen die Geflechte, denn hier verlaufen die sympathischen Nervenfäden mit und in den Rückenmarksnervenscheiden.

Kein einziger sympathischer Nerv scheint mit den Willensorganen des Gehirns in direkter Verbindung zu stehen, denn alle Bewegungen in den vom Sympathikus mit Nerven versorgten Teilen (Eingeweide, Herz, Gefäße, ab- und aussondernde Kanälchen) sind völlig unwillkürliche; die Seele wird somit durch den Sympathikus von der Beschäftigung mit den rein vegetativen Vorgängen gewissermaßen frei gehalten. Mit Ausnahme des (quergestreiften) Herzens beherrscht der Sympathikus nur die glatten Muskeln. Empfindungen vermitteln seine Fasern nicht; nur wo den sympathischen Nerven markhaltige Hirnnervenfasern beigegeben sind, da ist Empfindlichkeit in den Teilen. Jedoch scheinen auch vom Sympathikus aus Reflexe auf Empfindungsfasern stattfinden zu können. Nur müssen die Reize sehr starke, krankhafte sein, bis sie zum Bewußtsein gelangen können — Die zahlreichen rundlich gestalteten Ganglienzellen, welche sich in den Ganglien des Sympathikus vorfinden und mit denen die schmalen, feinen sympathischen Nervenfasern in Verbindung stehen, sind jedenfalls als Hauptcentralorgane zu betrachten; sie sind gleichsam als kleine Gehirne und Rückenmarke anzusehen, die ihre Bewegungen auch dann noch vermitteln, wenn die betreffenden Organe dem Einflusse der großen Nervencentra entzogen sind. So schlägt das ausgeschnittene Herz eines Geköpften durch die ihm zugehörigen Ganglien noch eine Zeitlang fort. Uebrigens treten viele sympathische Nervenfasern mit in die Nerven des Gehirns und Rückenmarks ein. Nach neueren Untersuchungen lassen sich alle Gefäßnerven des Körpers durch das Rückenmark hindurch bis in das verlängerte Mark des Gehirns verfolgen, wo ein gemeinschaftliches Centralorgan für alle gelegen ist.

Die Thätigkeit des Ganglien-Nervensystems ist demnach eine reflektorische (vielleicht auch automatische) und besteht bloß in Erregung von Zusammenziehung der glatten Muskelfasern in den Wänden der Eingeweidekanäle, der Blut- und Lymphgefäße, der ab- und aussondernden Kanälchen. Infolge dieser Zusammenziehung verengern sich die genannten Kanäle und

Röhrchen und drücken ihren Inhalt fort; dagegen erweitern sie sich, sobald ihre Nerven- und Muskelfasern gelähmt werden. Außer den Reflexvorgängen im Gangliensystem finden durch den Sympathikus auch Hemmungen von Bewegungen statt. So ruft er ebenso die rhythmischen Bewegungen des Herzens hervor, wie er auch hemmend auf diese Bewegungen einwirkt Es geht diese Hemmung von den Herzganglien selbst aus und auf diese besitzt der Vagus (das zehnte Hirnnervenpaar) insofern Einfluß, als seine Erregung die Thätigkeit dieses Reflexhemmungscentrums steigern, so aber Verlangsamung und schließlich völliges Aufhören der Bewegungen des Herzens veranlassen kann. Der Vagus wird deshalb auch als Hemmungsnerv des Herzens bezeichnet. Auch der sog. große Eingeweidenerv, welcher von Brustganglien des Sympathikus entspringt, ist ein Hemmungsnerv, denn Reizung desselben hebt die wurmförmigen Bewegungen des Darmes auf. — Wie im Gehirn- und Rückenmarksnervensystem scheinen auch im sympathischen Nerven Koordinationsmittelpunkte für solche Nerven zu existieren, die sich zu den Muskeln einer zweckmäßigen Bewegungsgruppe hinziehen, so daß sie dadurch leicht durch einen einzigen äußeren Anstoß in Gesamtthätigkeit geraten können. Die Thätigkeit des Herzens, die wurmförmigen Zusammenziehungen des Darmes, die Kontraktionen mancher Eingeweide, der Gebärmutter bei der Geburt gehören hierher. — Wegen des innigen Zusammenhanges des Ganglien-Nervensystems mit dem Gehirn- und Rückenmarksnervensysteme finden auch von diesen letzteren Systemen aus sehr häufig Einwirkungen auf das Gefäßsystem (als Ueberstrahlungen, Mitbewegungen) statt, wie das Blaß- und Rotwerden, sowie vermehrte Absonderungen bei Gemütsbewegungen, der Einfluß der Gemütsstimmung auf die Herzbewegung und die Verdauung und ähnliche Vorgänge darthun.

IV. Die Quellen des Lebens und der Kraft.

Die **Sonne** mit ihren Licht (Farbe) und Wärme spendenden Strahlen, mit denen auch noch elektrische und chemische Strahlen innig verbunden sind, unterhält alles Leben, Wandeln und Werden auf unserer Erde. Denn Wärme und Licht sind ebenso unentbehrlich für unser Dasein wie die Luft und das Wasser. Die Wärme bringt das Wasser zum Verdunsten und dadurch in einen steten, ununterbrochenen Kreislauf; ohne Wasser hört alles Leben auf, und Erstarrung tritt ein; ohne Wasser würde die ganze Erde eine tote, unveränderliche Masse sein. Das Licht ist insofern die Urquelle des Lebens, als nur unter seinem Einfluß die Pflanzen durch Zersetzung der für Tiere und Menschen schädlichen Kohlensäure die sog. Lebensluft, den in der Atmosphäre enthaltenen Sauerstoff, entwickeln können. Der letztere ist aber deshalb für das Leben unentbehrlich, als nur durch ihn diejenigen Verbrennungsprozesse, denen wir das Leben verdanken, zustande kommen.

Die Sonne kann deshalb Licht und Wärme spenden, weil auf diesem Weltkörper fortwährend eine gewaltige Verbrennung vor sich geht, welche den das

Weltall erfüllenden Aether in zitternde Bewegung versetzt. Die Stoffe, welche auf der Sonne verbrennen, sind, wie die Spektralanalyse beweist, ganz ähnliche, wie sie auch auf unserer Erde angetroffen werden, ganz besonders Natrium, Eisen, Calcium, Magnesium, Nickel 2c. Es entströmen nun aber dem feurigen Umfange der Sonne (Photosphäre) nicht etwa äußerst feine, flüssige oder aus höchst feinen Molekülen bestehende Materien, als Licht- und Wärmestoff u. s. w. (Emanationstheorie), sondern die Schwingungen der Sonnenmoleküle übertragen sich auf den Aether und pflanzen sich durch denselben nach den Gesetzen der Wellenbewegung nach allen Richtungen hin im Weltraume fort (d. i. die Undulations-, Oscillations- oder Vibrationstheorie nach Huyghens und Euler). Man hat sich also einen Sonnenstrahl als eine von der Sonne zur Erde gehende gerade Linie zu denken, in welcher sich der Aether in fortschreitender wellenförmiger (schwingender, zitternder) Bewegung befindet. Die verschiedenen Eigenschaften des Strahles, hinsichtlich seiner Zusammensetzung aus Licht-, Wärme-, elektrischen und chemischen Strahlen (Wellen-, Aetherschwingungen) beruhen nur auf der Beschaffenheit und Geschwindigkeit seiner Wellen. So hängt die bestehende Farbe eines Lichtstrahles nur davon ab, wie lang seine einzelnen Wellenschwingungen sind und wie rasch sie aufeinander folgen; die Wärmestrahlen (die ultraroten Strahlen) liegen über das Rot des Spektrums hinaus; die chemischen (die ultravioletten Strahlen) schließen sich an die violetten an und können als bläulich-weiße dargestellt werden. Die thermische Wirkung beschränkt sich aber nicht ausschließlich auf die ultraroten, und die chemische Wirkung nicht ausschließlich auf die ultravioletten Strahlen, sondern chemische Vorgänge können von Strahlen verschiedener Brechbarkeit hervorgerufen werden, je nach der Art des chemischen Prozesses Die stark brechbaren ultravioletten Strahlen wurden nur deshalb vorwiegend als chemische bezeichnet, weil Silbersalze und andere unorganische Verbindungen sehr lebhaft von ihnen verändert werden. — Die innige Verbindung des Lichts, der Wärme und Elektricität (in einem Sonnenstrahl) läßt sich dadurch beweisen, daß Wärme und Elektricität unter veränderten Bedingungen ihrer Schwingungen sich in das intensivste Licht umwandeln können. Das Knallgas z. B. brennt mit einer fast lichtlosen Flamme, erzeugt aber eine ganz enorme Wärme; leitet man die Flamme auf Thon oder ungelöschten Kalk, so entsteht ein ganz unerträglich starkes Licht. Ebenso lassen sich elektrische Schwingungen in die intensivsten Lichtschwingungen umwandeln, wenn ein starker elektrischer Strom durch Kohlenspitzen geleitet wird, worauf das Wesen der elektrischen Beleuchtung beruht.

Alle auf Erden wirkenden Kräfte, die verschiedensten durch diese Kräfte hervorgerufenen Erscheinungen, alle irdischen Thätigkeiten, kurz alles Leben, Schaffen und Walten in der Natur verdanken wir der Wärme. Sie ist die wichtigste der Naturkräfte, denn es gibt fast keinen Vorgang in der Natur, wo nicht Wärme beteiligt wäre, und ohne sie wäre das Dasein und Fortbestehen aller lebenden Wesen ganz unmöglich. Und alle diese Wärme wird schließlich von der Sonne geliefert und die vielfältigen Kräfte unseres Erdballs sind nur verschiedene Formen der Sonnenkraft. Denn nach dem Gesetze der Erhaltung der Kraft (s. S. 78) kann die Wärme in die verschiedenartigsten Spann- und lebendigen Kräfte (in Massen- wie Molekularbewegung) übergeführt werden dadurch aber in mechanische Bewegung und Elektricität übergehen. An der Wärme wird in der That die Erhaltung der Kraft am deutlichsten sichtbar besonders bei Umsetzung derselben in mechanische Kraft und umgekehrt.

Zwischen dem Augenblicke, wo die Sonnenkraft verbraucht wurde, und dem, in welchem eine äquivalente (gleichwertige) Kraft zur Thätigkeit kommt, liegt oft ein sehr bedeutender Zeitraum, so daß diese Kraft in gewissen Körpern aufgespeichert (latent) erscheint. Unsere Steinkohlen z. B. sind Ueberreste gewaltiger Wälder, die lange vor dem Menschen auf Erden bestanden. Durch geologische Umwälzungen unter das Wasser gebracht, haben sie unter hohem Druck und bei Luftabschluß eine langsame Zerstörung erlitten, wobei ihr Kohlenstoff frei wurde. Jedes Kilogramm Steinkohle rührt von einem Quantum Kohlensäure her, welches die Pflanzen dieser Wälder dereinst vor unmeßbaren Zeiten unter dem Einflusse der Sonne zersetzt haben, und diese Zersetzung hat eine Kraft erfordert, die imstande wäre, ein Kilogramm zu der Höhe von 3400 Kilometer zu erheben. Und wenn wir heutzutage die Kohlen verbrennen, so finden wir diese Kraft wieder; sie war unversehrt darin aufbewahrt, und wir benutzen sonach jetzt noch die Wärme, welche die Sonne vor Millionen von Jahren der Erde zugesandt. Wir nutzen diese alte Kraft dann vollständig aus, wenn wir uns durch die Feuerung nur Wärme verschaffen wollen; sobald sie aber zur Ausführung einer mechanischen Arbeit verwandt werden soll, so wissen wir, daß es bei unseren Maschinen nicht möglich ist, das Freiwerden einer beträchtlichen Menge fühlbarer Wärme zu vermeiden, und alle durch die Verbrennung erzeugte Wärme in Arbeit zu verwandeln. Mit einem unter dem Dampfkessel verbrannten Kilogramm Kohlen können wir das Gewicht eines Kilogramms etwa zu der Höhe von 135 Kilometer aufheben. Der größte Teil der Kraft hat sich in der Form von Wärme entwickelt. So wie bei der Arbeit der Maschine, verhält es sich auch bei Entwickelung von Bewegungen im menschlichen (tierischen) Körper; auch hier bestätigt sich, wie dort, das große, allgemeingültige Princip der Erhaltung der Kraft. Die im Inneren unseres Körpers stattfindenden Vorgänge, wie Ausdehnung, Schmelzung, Lösung, chemische Verbindung (Oxydation), entsprechen einer auf die Körpermoleküle gerichteten Arbeit und sind daher stets von Wärmeerscheinungen begleitet. Die Wärme ist nun aber ebensowenig wie das Licht ein Stoff, ein Fluidum, wie man früher annahm, sondern eine vorübergehende Bewegungserscheinung, das Resultat der Molekularbewegung, d. h. der Vibration (Schwingung) der kleinsten Körperteilchen oder Moleküle. Danach ist ein warmer Körper ein solcher, dessen einzelne kleinste Teilchen sich in einer bestimmten Vibration befinden, und die Fortpflanzung der Wärme durch Berührung ist die Mitteilung einer Bewegung durch Anstoß, das Abkühlen ein Zuruhekommen. Da Wärme nur eine Bewegungserscheinung ist, so muß natürlich ein warmer Körper eben so schwer sein wie ein kalter.

Im gewöhnlichen Leben versteht man unter Wärme die Kraft, welche in unserem Körper Empfindungen erzeugt, die wir als heiß, warm, lau, kühl und kalt bezeichnen. Heiß und warm nennen wir einen Körper, wenn er uns sehr viel oder viel Wärme abgibt (wenn der Körper wärmer ist als wir); kühl und kalt, wenn er uns Wärme entzieht (wenn wir wärmer sind als der Körper); lau, wenn wir keine Wärme von ihm erhalten. Die Wärme können wir von dem Körper entweder durch Berührung desselben, oder auch durch bloße Annäherung an denselben empfangen; im ersteren Falle können wir die Wärme auch durch einen anderen, den ersteren berührenden Körper erhalten, aber erst dann, wenn der zweite Körper selbst warm geworden ist. Man nennt diese langsam von Körper zu Körper fortgeleitete Wärme Körperwärme; die Wärme dagegen, die wir auch bei Annäherung an den warmen Körper empfinden, strahlende Wärme. Letztere tritt entweder mit oder ohne Lichterscheinung auf und man unterscheidet deshalb leuchtende und dunkle strahlende Wärme. Die strahlende Wärme besteht aus transversalen (d. i. senkrecht zur Fortpflanzungsrichtung erfolgenden) Aetherschwingungen, die Körperwärme aus Mole-

kularbewegungen der Körper. Die strahlende Wärme kann in Körperwärme und diese wieder in jene verwandelt werden, es können mit anderen Worten Aetherschwingungen im Körper Molekularbewegungen veranlassen und umgekehrt. Die Identität der Wärmestrahlen mit den Lichtstrahlen ist zweifellos, denn die ersteren werden ganz nach denselben Gesetzen wie das Licht von Spiegeln zurückgeworfen, von Linsen und Prismen gebrochen, durch die verschiedenen Körper durchgelassen, absorbiert und diffundiert 2c. Die Anzahl der Wärmevibrationen ist den Lichtvibrationen ziemlich nahe, zählt also nach Billionen für die Sekunde; beide können bei der Glühhitze ineinander übergehen. Die leuchtenden Wärme- oder Lichtstrahlen haben 400 bis 800 Billionen, die dunkeln Wärmestrahlen zwischen 60 und 800 Billionen Schwingungen in der Sekunde. Da nun die Wärme in der schwingenden Bewegung kleinster Teile ihren Grund hat, erscheint die Produktion von Wärme durch mechanische Arbeit als eine Umwandlung von Massenbewegung in Molekularbewegung, während umgekehrt jede Arbeitsleistung durch Wärme auf einer Verwandlung von Molekularbewegung in Massenbewegung beruht (s. S. 78).

Die Aequivalenz (Gleichwertigkeit) von Wärme und Arbeit (Bewegung). Zwischen einer gewissen Menge von Wärme und einer bestimmten Größe von Arbeit besteht ein ganz bestimmtes Verhältnis, und die gesetzmäßigen Beziehungen, welche zwischen Wärme und Arbeit aufgefunden wurden, sind von der allergrößten Bedeutung. Hiernach entspricht einer gewissen Menge von Wärme eine durch sie zu bewirkende Arbeit, und umgekehrt setzt sich jede Arbeit wieder in entsprechende Wärme um. Eine bestimmte Menge mechanischer Arbeit ist gleichwertig (äquivalent) einer bestimmten Menge von Wärme; es besteht nämlich bei Hervorbringung von Wärme (auf mechanischem Wege) stets zwischen der erzeugten Wärme und der Größe der darauf verwendeten mechanischen Kraft ein ganz bestimmtes unveränderliches Verhältnis, d. i. das sog. mechanische Aequivalent der Wärme. Wenn z. B. 424 Kilogramm 1 Meter hoch herabfallen, so wird dadurch so viel Wärme erzeugt, um ein Kilogramm Wasser um 1° des hundertteiligen Thermometers zu erwärmen. Andererseits kann aber auch mit der Wärme, die erforderlich ist, um die Temperatur von 1 Kilogramm Wasser um 1° zu erhöhen, ein Gewicht von 424 Kilogramm in einer Sekunde ein Meter hoch gehoben werden; die Zahl von 424 Meterkilogramm repräsentiert somit das unabänderliche Verhältnis zwischen Arbeit und Wärme, nach welchem die eine in die andere sich umsetzt. Der Kürze halber bezeichnet man die Wärmemenge, welche notwendig ist, um ein Kilogramm Wasser von 0 bis 1° C. zu erwärmen, als Wärmeeinheit oder Kalorie und die Zahl von 424 Meterkilogramm als mechanisches Aequivalent der Wärmeeinheit. Es ist sonach eine Wärmeeinheit das thermische Aequivalent der mechanischen Kraft, welche aufgewendet werden muß, um 424 Kilogramm ein Meter hoch zu heben.

Wärmeerzeugung im menschlichen Körper.

Der menschliche Körper ist, wie alle tierischen Organismen, mit einer von der Temperatur seiner Umgebung unabhängigen Eigenwärme versehen, wie zahlreiche und unter den verschiedensten Verhältnissen an-

gestellte Messungen mit dem Thermometer erwiesen haben. Diese im Inneren des Körpers und zwar hauptsächlich durch die verschiedenartigen Verbrennungsprozesse erzeugte Wärme ist ziemlich konstant 36,5 bis 37,5° C. (28 bis 30° R.), und zur Unterhaltung des Stoffwechsels, also des Lebens, ganz unentbehrlich. Alle normalen organischen Vorgänge sind nämlich von einer konstanten Temperatur abhängig. Ohne Wärme würde die Mehrzahl der Verwandtschaftsbeziehungen der einzelnen den Körper zusammensetzenden und von außen in ihn eintretenden chemischen Stoffe sich nicht bethätigen können; nur unter ihrer Einwirkung gehen die Sauerstoffverbindungen, auf denen im letzten Grunde alle organischen Thätigkeiten beruhen, vor sich. Der Muskel, der Nerv, die Drüsen, das Herz, wie überhaupt alle Organe, werden in ihren Lebenseigenschaften beeinträchtigt, sowie ihre Temperatur um einige Grade unter die Norm sinkt; Kälte kann die Thätigkeit der Muskeln und Nerven vollständig aufheben. Ebenso ist aber auch eine Steigerung der Wärme auf den Gesamtorganismus wie auf die einzelnen Körperorgane von nachteiligem Einfluß. Bei höherer Temperatur verlaufen alle organischen Vorgänge zuerst rascher, bald werden aber die Lebenseigenschaften der Gewebe dadurch für immer vernichtet*).

Die annähernd konstante Temperatur des ganzen Körpers**) kommt nun aber dadurch zustande, daß sich die in den einzelnen Körperteilen gebildeten Wärmemengen ziemlich gleichmäßig im Körper verbreiten, da die verschiedenen Organe untereinander teils in direkter Verbindung durch Berührung stehen, teils durch das alle durchströmende Blut in wärmeleitende Verbindung gebracht werden.

Wenn auch nun die Eigenwärme des Menschen im allgemeinen eine konstante genannt werden kann — der Eskimo am Nordpol zeigt bei einer Umgebung von — 40° C. ebenso wie der Afrikaner unter dem Aequator bei + 40° C. dieselbe Körperwärme von durchschnittlich 37° C. —, so kommen doch stets auch, und zwar bei derselben Person in verschiedenen Zuständen, gewisse geringfügige Schwankungen der Normaltemperatur vor. So wechselt der Grad der Eigenwärme, aber nur um ein weniges, an verschiedenen Stellen des Körpers (innere Teile sind

---

*) Bei Krankheiten kann die Eigenwärme nicht unbedeutend steigen (bis zu 44° C.) und fallen (bis zu 26° C.). Fast alle hitzigen, gefährlichen Krankheiten gehen mit Steigerung der Eigenwärme einher und dieser Zustand, verbunden mit Beschleunigung des Herzpulses und der Atemzüge, wird Fieber genannt. Bisweilen findet unmittelbar nach dem Tode eine vorübergehende (postmortale) Temperatursteigerung statt, welche höchstwahrscheinlich von der beim Erstarren der Muskeln erfolgenden Wärmebildung herrührt.

**) Ziemlich dieselbe Höhe von Eigenwärme wie beim Menschen findet sich bei den Säugetieren, eine etwas größere bei den Vögeln. Die Organismen mit konstanter Temperatur nennt man warmblütige oder homöotherme Bei den übrigen Tieren ist die Energie der Oxydationsprozesse und somit die Wärmeerzeugung so gering, daß keine konstante Körpertemperatur entsteht, sondern nur eine um wenige Grade höhere, als die des umgebenden Mediums (Luft oder Wasser), d. h. kaltblütige oder poikilotherme Tiere

wärmer als die äußeren), ferner nach Tageszeit, Alter, Beschäftigung, Ernährungsweise, Gesundheits- und Krankheitszustand. Nach dem Mittagessen, während der Verdauungsperiode, ist die Temperatur am höchsten, gegen die Nacht hin sinkt sie bedeutend, besonders wenn keine Nahrungsaufnahme stattfand. Das Blut, dessen Temperatur der mittleren Körpertemperatur entspricht, gleicht die verschiedenen Temperaturen der einzelnen Organe aus, indem es aus Organen, während es dieselben durchfließt, wenn sie eine höhere Temperatur als das Blut haben, Wärme aufnimmt, und Organen, welche eine niedrigere Temperatur als das Blut besitzen, Wärme abgibt.

Wärmeverluste erleidet der menschliche Körper immerfort, da er stets von Medien umgeben ist, welche kühler sind als er und denen er deshalb Wärme abgeben muß. Diese Wärmeausgabe geschieht auf folgenden Wegen: 1. durch Strahlung von der freien Oberfläche des Körpers; wie nun die Wärmestrahlung aus schmalen, spitzigen Körpern leichter stattfindet, so kühlen sich auch an unserem Körper die Nasenspitze, Ohren, Finger und überhaupt die Gliedmaßen leichter und rascher ab als der Rumpf; 2. durch Leitung a) an die die Körperoberfläche berührenden Gegenstände, welche kälter als der Körper sind, also besonders Luft und Kleidung; b) an die in den Körper aufgenommenen Stoffe, welche kälter als der Körper sind, also eingeatmete Luft und Nahrung; durch Verdunstung von den feuchten Schleimhäuten und der äußeren Haut. Da die Wärmeausgabe hauptsächlich von der Oberfläche aus geschieht, ihre Größe demnach von der Größe der Körperoberfläche abhängt, so müssen kleinere Personen, deren Oberfläche im Verhältnisse zur Körpermasse größer ist, selbstverständlich relativ mehr Wärme ausgeben als größere.

Die Wärmequellen im menschlichen Körper sind sehr mannigfaltige und es ist noch nicht genau ergründet, wieviel Wärme jeder Quelle entströmt. Jedoch ist es gewiß, daß die hauptsächlichste Wärmequelle die verschiedenen Verbrennungen (Oxydationsprozesse) sind, welche während des Lebens beständig in allen Geweben mit Ausnahme der Horngebilde stattfinden. Vorzugsweise ist es das Blut, welches die Wärmeproduktion ermöglicht, und zwar deshalb, weil es die Fähigkeit hat, Sauerstoff aufzunehmen, diesen den Organen zuzuführen und dadurch die verschiedenen Verbrennungsprozesse fortgesetzt zu unterhalten. Das Verbrennungsmaterial, welches im Körper, mit Hilfe des eingeatmeten Sauerstoffes, verbrannt wird, ist vierfacher Art; es besteht nämlich: 1. aus jungen Bildungsstoffen, welche durch die Oxydation zur Gewebsbildung befähigt werden (d. i. bei der progressiven Metamorphose oder beim Aufbaue); 2. aus arbeitender thätiger Gewebsmasse, welche sich durch ihre Arbeit abnutzt und Gewebsschlacken bildet; 3. aus abgenutzten Gewebsbestandteilen (Gewebsschlacken), die durch die Verbrennung zur Ausfuhr aus dem Körper (in den Blutreinigungsapparaten: Nieren, Lungen, Haut, Leber) geschickt gemacht werden (d. i. bei der regressiven Metamorphose oder beim Abbaue); 4. aus den organischen Nahrungsstoffen, welche dem

Körper immer wieder neue Spannkräfte für die verschiedenartigen Leistungen des Organismus zuführen.

Die Verbrennungen innerhalb unseres Körpers sind denen im Ofen durchaus nicht unähnlich; sie verlangen ebenfalls: Feuerungsmaterial und Sauerstoff. Wie bei der Verbrennung im Ofen, so wandelt sich auch im Körper durch das Verbrennen das Feuerungsmaterial in verschiedene, teils luftförmige, teils wässerige und feste Stoffe um. Und wie dem Feuer im Ofen die gehörige Menge sauerstoffhaltiger Luft zugeführt werden muß, wenn es ordentlich brennen und Wärme entwickeln soll, so ist dies auch bei den Verbrennungen innerhalb unseres Körpers der Fall. So wie im Ofen nach seinem verschiedenen Luftzuge und nach der Menge der Beschaffenheit der Feuerungsstoffe das Verbrennen des Feuerungsmaterials mehr oder wenig vollständig vor sich geht, so ist auch innerhalb unseres Körpers nach der Menge des eingeatmeten Sauerstoffs, im Verhältnisse zum Verbrennungsmaterial, der Grad der Verbrennung verschieden. Bei einer unvollständigen Verbrennung im menschlichen Körper — die in einem Mißverhältnisse zwischen Sauerstoff und Verbrennungsmaterial, in einer zu geringen Menge von Sauerstoff oder in einer zu großen Menge von Verbrennungsmaterial ihren Grund haben kann — bilden sich leicht solche Verbrennungsprodukte, welche durch ihre Anhäufung im Blute Krankheiten zu erzeugen imstande sind. Wie beim unvollständigen Verbrennen von Kohlen im Ofen an Stelle von Kohlensäure das sehr schädliche Kohlenoxydgas entsteht, so bildet sich im menschlichen Körper durch unvollständiges Verbrennen von stickstoffhaltigen Körper- und Nahrungsbestandteilen anstatt des Harnstoffs die minder hoch oxydierte Harnsäure, welche durch ihre übermäßige Anhäufung im Blute den Grund zur Gicht legt.

Die Verbrennungen innerhalb der Organe, zumal der arbeitenden, dürfen infolge des Freiwerdens von Spannkräften (siehe S. 79) als die ausgiebigste Wärmequelle betrachtet werden. In allen Organen, in welchen Oxydationsprozesse vorkommen, nehmen entweder sämtliche dabei frei werdenden Kräfte, oder wenigstens ein beträchtlicher Teil derselben, die Form von Wärme an. Die übrigen im Körper auftretenden lebendigen Kräfte (mechanische Arbeit, Elektricität) entstehen nur in gewissen Organen (Bewegung der Muskeln und Flimmerzellen, Muskel- und Nervenelektricität) und auch hier stets neben der Wärme. Die beim Organenbrande erzeugte absolute Wärmemenge, welche ein bestimmtes Organ in einer bestimmten Zeit entwickelt, ist noch nicht bekannt; jedenfalls ist sie in den einzelnen Organen und zwar in ein und demselben Organe nach der zeitweise verschiedenen Energie der Oxydationsprozesse (nach der Menge des verbrauchten Sauerstoffes) äußerst verschieden. So produzieren z. B. die Drüsen, zumal wenn sie viel von ihrer Absonderungsflüssigkeit zu liefern haben, weit mehr Wärme als die geschlossenen Organe, aus denen die Verbrennungsprodukte nicht so schnell weggeführt werden als aus den Drüsen. Gar keine Wärme wird gebildet in den Horngeweben des Körpers, in welchen keinerlei Oxydationen stattfinden.

Außer den genannten, vom Stoffwechsel abhängigen direkten Wärmequellen gibt es aber noch einige andere, und unter diesen stehen obenan: Bewegungen und Reibung. So entwickelt sich bei der Muskelarbeit, abgesehen von dem Verbrennungsprozesse während derselben, auch noch Wärme teils durch die Reibung des Muskels selbst in seinen Hüllen,

teils der Sehnen in ihren Scheiden, der bewegten Knochen in ihren Gelenkverbindungen. Auch die im ruhenden (keine äußere Arbeit verrichtenden) Körper stattfindenden Bewegungen gehen schließlich zum größten Teil in Wärme über. So wird die bei der Herzbewegung, bei den Bewegungen des Verdauungsapparates, bei den minimalen, während des Wachstums auftretenden Bewegungen gebildete Wärme schließlich gleichfalls dem Blute mit übertragen. Ebenso scheinen die im Muskel- und Nervensystem stattfindenden Elektricitätserregungen in Wärme umgesetzt zu werden. Die Oxydation ist übrigens nicht der einzige chemische Vorgang, bei welchem Wärme frei wird; so entsteht z. B. auch Wärme, wenn sich ein Salz (eine Verbindung einer Basis mit einer Säure, s. S. 29) bildet; ebenso sind die verschiedenen Diffusions- und Imbibitionsvorgänge mit mehr oder minder beträchtlicher Wärmeentwickelung verknüpft.

Das Bilden, Thätigsein und Zerfallen der Bestandteile unseres Körpers, also der Stoffwechsel, bleibt stets die Hauptquelle unserer Eigenwärme, und es wird dabei also nicht bloß ein Teil des in unseren Körper mit der Nahrung eingeführten Heizungsmaterials, sondern auch unser eigener Körper mit verbrannt. Es ist deshalb natürlich, daß sich bei Hunger und Ruhe weniger Eigenwärme als bei kräftiger Kost und Bewegung entwickeln muß und daß sich ein großer Einklang zwischen unserer Körperwärme und dem Stoffwechsel findet, so daß die Eigenwärme als ein Maß des Lebens angesehen werden kann. Bedenkt man nun, daß nur bei dem gehörigen Wärmegrade die Lebensprozesse ordentlich gedeihen können, so wird man auch stets auf das richtige Maß von Wärme im Körper halten, in manchen Fällen dasselbe zu erhöhen, in anderen zu erniedrigen suchen müssen. Deshalb ist die richtige äußere und innere Anwendung von Wärme oder Kälte, von Hunger oder solchen Nahrungsstoffen, welche die Verbrennungsprozesse besser oder schlechter unterhalten, von Ruhe und Bewegung u. s. w. von großer Wichtigkeit für die Erhaltung und Wiederherstellung der Gesundheit. Damit unser Körper von seiner Eigenwärme nicht zu viel verliert, müssen wir uns gehörig bekleiden und in warmen Wohnungen aufhalten. Am meisten bedarf der Mensch der Wärme am Anfange und Ende seines Lebens, und es ist sehr unüberlegt, kleine Kinder und alte Leute durch Kälte abhärten zu wollen. — Am niedrigsten ist beim gesunden Menschen die Eigenwärme während des Schlafes, wo das Atmen, der Blutumlauf und der Stoffwechsel viel weniger intensiv als im Wachen vor sich gehen. Deshalb müssen wir unseren Körper im Schlafe wärmer bedecken und darum ist der Körper während dieser Zeit auch leichter Erkältungen ausgesetzt. Krankhafte Zustände, welche die Sauerstoffaufnahme hemmen (besonders Lungenkrankheiten) setzen gleichfalls die Wärmebildung herab. — Am meisten gesteigert wird die Wärmebildung, außer durch reichliche Zufuhr von Nahrung, auch noch durch starke Bewegung und Körperanstrengungen, weil diese den Stoffumsatz beschleunigen und deshalb natürlich das Bedürfnis nach Nahrung steigern. Bei Hungernden muß demnach die Eigenwärme sinken, da sie ihrem Körper kein Heizungsmaterial zuführen; hungernde Menschen frieren mehr als gesättigte, und ein warmer Ofen kann einen Teil der Nahrung ersetzen. Hunger und Kälte sind große Feinde des menschlichen Wohlbefindens. — Krankhafte Erhöhungen des Stoffwechsels, wie beim Fieber, steigern auch wesentlich die Temperatur unseres Körpers.

Eine **Wärmeregulierung** innerhalb unseres Körpers behufs Erhaltung der konstanten Eigenwärme wird durch folgende Vorrichtungen ermöglicht: 1. Durch

Einfluß auf die Wärmeausgabe. Hierbei veranlaßt uns a) das Gefühl verminderter oder erhöhter Temperatur, „das Frost- und Hitzegefühl", uns mit schlechten oder guten Wärmeleitern (also mit dicker Kleidung, Wolle, Seide, oder mit dünner Kleidung, Leinen) zu umgeben oder gar uns künstlich (durch kalte Waschungen und Bäder) Wärme zu entziehen. b) Erhöhte Temperatur vermehrt die Herzthätigkeit und Atmung; erstere erzeugt die stärkere Blutfülle in der Haut und dadurch vermehrte Wärmeausgabe durch Strahlung und Leitung; gewöhnlich ist mit der erhöhten Blutfüllung der Haut auch eine vermehrte Schweißabsonderung verbunden, wobei der schnell verdunstende Schweiß dem Körper viel Wärme entzieht (im Sommer und in heißen Klimaten fast die einzige Wärmeausgabe); bei der vermehrten Atmung wird die Wärmeausgabe durch die Lungen erhöht. — 2. Durch Einfluß auf die Wärmeerzeugung: a) Erniedrigte Temperatur (Kälte) erhöht das Hungergefühl und treibt zur vermehrten Aufnahme von Nahrung, welche ihrerseits die Wärmeerzeugung vermehrt. b) In der Kälte fühlt man das Bedürfnis nach Muskelbewegungen, welche die Eigenwärme teils durch die gesteigerte Wärmebildung im Muskel, teils durch die Reibung der Muskelbündel und Sehnen bedeutend erhöhen. Sogar unwillkürliche Muskelbewegungen (Zähneklappern, Schaudern) wirken erwärmend. Diese Regulationsmittel schützen den Menschen freilich nur unvollkommen gegen Abkühlung; den wirksamsten Schutz gegen Kälte bildet die durch den Temperatursinn geleitete willkürliche Wärmediätetik durch Kleidung, Heizung, Bäder und Bewegung; nur sie setzt den Menschen in den Stand, in allen Klimaten der Erde zu leben. — Kleinere Personen, deren Wärmeausgabe konstant größer ist (s. S. 165), essen und bewegen sich daher auch mehr als größere.

B. Ernährungsapparate des menschlichen Körpers.

Was innerhalb unseres Körpers geschieht, das geschieht nur mit Hilfe eines wahrnehmbaren Stoffes; es gibt keine Kraft oder Thätigkeit ohne Stoff. Ob wir eine Bewegung machen, einen Gedanken fassen oder einen Willen äußern, ob wir sprechen oder irgend eine Empfindung haben, immer ist dabei ein nachweisbarer Stoff thätig. Aber diese thätigen Stoffe müssen einen ganz bestimmten Bau, sowohl hinsichtlich ihrer chemischen Zusammensetzung wie ihrer Formbestandteile haben, wenn sie ihre bestimmte Thätigkeit entwickeln sollen. Aenderungen in diesem Baue ändern oder heben die Thätigkeit auf. Würde z. B. ein Muskel nicht mehr aus gesundem Fleische, sondern aus Fett bestehen, dann könnte derselbe sich auch nicht mehr zusammenziehen und Bewegungen veranlassen. Fehlte dem Gehirn einer seiner normalen Bestandteile, dann könnte es nicht mehr denken u. s. w. Durch und beim Thätigsein des Stoffes, der Organe des menschlichen Körpers, nutzen sich dieselben allmählich ab, wie dies auch bei den Maschinen der Fall ist (s. S. 123), und sie müßten sehr bald zu ferneren Leistungen untauglich werden, wenn sie nicht fortwährend repariert würden. Die Reparatur-

welche während des Ruhens des thätig gewesenen Teiles vor sich geht, besteht aber darin, daß das Abgenutzte vom arbeitenden Teile fortgeführt und dafür beständig neues Baumaterial zugeführt und zum neuen Aufbaue benutzt wird. Natürlich muß das Baumaterial zum Neubaue aus denselben Stoffen bestehen, aus denen das abgenutzte Organ aufgebaut ist. Sollen z. B. die Muskeln repariert werden, so muß dies durch Eiweißstoffe, bei den Knochen durch Kalksalze, bei den Nerven durch Eiweiß und phosphorhaltiges Fett u. s. f. geschehen. Da nun aber jede Leistung des Körpers nicht bloß mit Verlust an (oxydierbarem) Körpermaterial verbunden ist, sondern auch mit Verlust an vorrätigem Sauerstoff, so ist ebenso ein Ersatz von Sauerstoff wie von Substanzen, aus welchen unsere Körperbestandteile gebildet werden können, unumgänglich nötig.

Das fortwährende Abnutzen (Absterben) unserer Körperteile und das immerwährende Wiederersetzen (Erneuern) derselben nennt man den Stoffwechsel. Solange derselbe besteht, leben wir, und Leben ist demnach: die Form des Körpers erhalten trotz fortwährender Veränderungen der kleinsten stofflichen Teilchen, die den Körper zusammensetzen und beim Thätigsein allmählich verloren gehen. Der menschliche Leib baut immer und unausgesetzt an sich selbst*). Den Stoffwechsel ordentlich im Gange zu erhalten, ist demnach die wichtigste Aufgabe für jeden Menschen, der leben und gesund sein will.

Mit dem Baue unseres Körpers verhält es sich auf ziemlich ähnliche Weise wie mit dem Baue eines Hauses. Man braucht, wie bekannt, zu einem Hausbaue sehr verschiedenes Baumaterial: Holz, Steine, Eisen, Glas, Lehm und dergleichen mehr. Alle diese Stoffe müssen aber, ihrer Bestimmung gemäß, in bestimmter Weise verarbeitet werden, so das Holz zu Brettern und Balken, das Eisen zu Platten und Nägeln rc., ehe sie zur Herstellung von Wänden und Räumen mit Thüren, Fenstern, Oefen, Schlössern rc. dienen können. Ganz dasselbe ist der Fall mit dem Baue des menschlichen Körpers. Es sind dazu ebenfalls eine Anzahl ganz verschiedener Stoffe nötig, wie Wasser, Eiweißstoffe, Fette, Salze, Kalke, Eisen rc. Diese Stoffe müssen nun aber erst innerhalb unseres Körpers für den Ausbau vorbereitet und zu den kleinsten Gewebsteilchen, zu Zellen (s. S. 63) und durch deren Veränderungen zu Fäserchen, Röhrchen, Plättchen und Häutchen (s. S. 66) verarbeitet werden, bevor sie zur Zusammensetzung größerer Apparate und Organe, wie der Knochen, Knorpel, Muskeln, Nerven rc., dienen können. Die einzelnen Baustoffe für ein Gebäude kennt jeder durch eigene Anschauung, die unseres Körpers kann nur der Chemiker ausfindig machen. Den Hauptbestandteil des menschlichen Körpers bildet das Wasser; es wird in allen, auch in den festesten Körperbestandteilen angetroffen. Nach ihm sind es die Eiweißstoffe, welche in größter Masse und als Hauptgrundlage aller Gewebe unseres Körpers auftreten und deshalb auch

*) Wie intensiv der Stoffwechsel und Stoffumsatz unseres Körpers ist, erhellt aus der Thatsache, daß von unseren festen Organteilen täglich etwa 1 Prozent, von der cirkulierenden Säftemasse dagegen in derselben Zeit durchschnittlich 70 Prozent verbraucht und durch die eingeführten Nahrungsmittel wieder ersetzt werden, so daß unser Körper nach wenigen Wochen thatsächlich als ein ganz neuer und von Grund aus neu aufgebauter erscheint.

geradezu Gewebsbildner genannt werden. Die wichtigsten Eiweißstoffe unseres Körpers führen die Namen: Eiweiß, Faserstoff, Käsestoff. Ebenfalls in großer Menge und in verschiedener Form finden sich Fette in unserem Körper, ohne welche der Aufbau unseres Körpers ganz unmöglich ist. Von Salzen sind besonders Kochsalz, Kalk-, Natron- und Kalisalze unentbehrlich. Auch Eisen, Schwefel, Phosphor, sowie noch einige andere, meist an die Eiweißstoffe gebundene Stoffe spielen bei der Zusammensetzung unseres Körpers eine hervorragende Rolle.

Wie bekannt, gibt es an jedem Gebäude fortwährend auszubessern, da es ja durch die Zeit und den Gebrauch an seinem Aeußeren wie in seinem Inneren Schaden leidet. Natürlich sind dann die Schäden an den ruinierten Teilen, wenn man diese in ihren früheren Zustand zurückwünscht, nur mit demjenigen Material, aus welchem sie gearbeitet waren, auszubessern; die Fenster müssen durch Glas, die Mauern durch Steine u. s. f. repariert werden. Ebenso verhält es sich auch mit unserem Körper, der, weil er sich fortwährend abnutzt, auch immerfort durch dieselben Stoffe, aus denen er besteht, wieder neu aufgebaut werden muß. — Da in unserem Körper neben beständigem Ab- und Aufbaue seiner Bestandteile auch, wie in einer Dampfmaschine, mechanische Arbeiten (Bewegungen) vor sich gehen und Wärme entwickelt wird, also lebendige Kräfte frei werden, die an Körper der Außenwelt übertragen, also nach außen hin abgegeben werden, so ist es durchaus nötig, daß wir solche Substanzen in unseren Körper einführen, in welchen Spannkräfte aufgespeichert und zur Entwickelung lebendiger Kräfte befähigt sind (s. S. 79). Zu den spannkraftführenden Stoffen gehören nun aber ebenso verbrennliche (oxydierbare) organische Substanzen, wie auch der atmosphärische Sauerstoff. Die Spannkräfte der ersteren Stoffe werden gewöhnlich als „latente Wärme" bezeichnet (d. h. man stellt sich sämtliche lebendige Kraft, welche bei ihrer Oxydation aus den Spannkräften hervorgehen kann, in Form von Wärme vor). Alle sauerstoffreichen chemischen Verbindungen organischer Natur haben weniger Wert für unseren Körper als solche, in denen verhältnismäßig weniger Sauerstoff enthalten ist, weil in ersteren die Summe der Spannkräfte eine geringere ist, da sie durch ihre Vereinigung mit Sauerstoff schon den größten Teil ihrer Spannkräfte verloren haben und deshalb im Körper durch schwächere Oxydation weniger lebendige Kraft entwickeln können

Das Material, aus welchem unser Körper zusammengesetzt und mit dessen Hilfe er thätig ist — also: Sauerstoff, Wasser, Eiweißstoffe, Fette, Salze, Eisen, Schwefel, Phosphor 2c. — kann der Körper sich nicht selbst erzeugen, es muß ihm von außen zugeführt werden, und zwar, wenn er leben und gesund bleiben will, stets in der richtigen Menge und Güte. Dies geschieht teils durch das Einatmen atmosphärischer Luft, teils durch den Genuß von Nahrungsmitteln, von Speisen und Getränken. Die meisten Nahrungsmittel müssen nun aber, ehe sie nützen können, innerhalb des Verdauungsapparates mit Hilfe verschiedener Säfte (des Mund- und Bauchspeichels, des Magen- und Darmsaftes, der Galle) so verarbeitet werden, daß ihre brauchbaren Bestandteile in den Blutstrom eintreten und von hier aus zur Erzeugung der verschiedenen Gewebe und deren Kräfte verwendet werden können. Das Blut ist es nämlich, welches den Stoffwechsel vermittelt, allen Teilen das Material zu ihrem Neubaue und ihrer Thätigkeit zuführt und die alten abgenutzten Bestandteile (die Gewebsschlacken) von ihnen auf-

nimmt, wegführt und aus dem Körper herausbefördert. Diese Aufgabe erfüllt das Blut, indem es fortwährend infolge der ununterbrochenen Thätigkeit des Herzens durch alle Teile unseres Körpers hindurchströmt. Soll nun das Blut, der wahre Lebensquell, diesen Stoffwechsel in Ordnung halten, so muß es selbst fortwährend diejenigen Stoffe zugeführt bekommen, aus denen die verschiedenen Körperteile gebaut sind und deren sie zur Entwickelung von Thätigkeit bedürfen. Es muß sich ferner seiner schlechten, aus abgenutzten Gewebsschlacken bestehenden Stoffe entledigen, sich reinigen können. Da nun aber innerhalb des Körpers die neuaufgenommenen guten wie die abgenutzten alten schlechten Bestandteile mit Hilfe von Sauerstoff so verarbeitet werden müssen, daß die ersteren zum Neubau verwendet und die letzteren aus dem Körper, mit Hilfe bestimmter Reinigungsapparate (Leber, Lunge, Nieren, Haut) ausgeschieden werden können, so ist die Aufnahme von Sauerstoff (in den Lungen) ebenfalls eine ganz unentbehrliche Bedingung zum Leben, abgesehen von seiner Notwendigkeit zur Wärme- und Kraftentwickelung. Durch die Verbindung des Sauerstoffs mit den guten und abgenutzten Körperbestandteilen (durch die Verbrennung derselben) wird aber ein Teil derjenigen Wärme entwickelt, welche zur Unterhaltung des Stoffwechsels, also des Lebens, durchaus unumgänglich erforderlich ist.

Die der Ernährung (dem Stoffwechsel) dienenden Prozesse reihen sich nun in folgender Ordnung aneinander:

1. Einfuhr von passenden Nahrungsstoffen in den Verdauungsapparat, d. h. solcher organischen und unorganischen Substanzen, welche unseren Körper zusammensetzen helfen, wie: Wasser, Eiweißstoffe, Fette, Kochsalz, Kalk-, Kali- und Natronsalze, Eisen. — 2. Zubereitung der Nahrungsstoffe durch den Verdauungsprozeß zum Uebergange in das Blut, d. i. die Speisesaftbildung. — 3. Uebergang des Speisesaftes in das Blut, aus dem Verdauungsapparate durch Saugadern, Lymphdrüsen und den Milchbrustgang in das Blut der oberen Hohlader, des rechten Herzens und der Lungenpulsader. — 4. Verarbeitung des Speisesaftes zu Blut mit Hilfe des Sauerstoffs, welcher infolge des — 5. Atmungsprozesses von den Lungen aus in das Blut des kleinen Kreislaufes tritt und dieses aus dunklem in hellrotes verwandelt. — 6. Kreislauf des Blutes vom linken Herzen aus durch die Pulsadern zu den Haargefäßchen der Organe und aus diesen durch die Blutadern zum rechten Herzen und zur Lunge zurück. — 7. Austritt von Ernährungsflüssigkeit aus dem Blute durch die Haargefäßwände in das Gewebe der Organe. — 8. Umbildung der Ernährungsflüssigkeit zu Gewebe, nach den Gesetzen der Zellenvermehrung (s. S. 64) im Ruhestande des Gewebes und beim gehörigen Wärmegrade. Der nicht zu verbrauchende Ueberschuß von Ernährungsflüssigkeit wird als Lymphe von den Saugadern wieder ins Blut zurückgeführt.

Bis hierher reicht der Teil des Stoffwechsels, von welchem die Neubildung (der Aufbau) unserer Körperbestandteile abhängig ist. Es beginnen nun die Prozesse, welche der Mauserung (dem Abbau) unseres Körpers dienen; sie folgen so aufeinander:

9. Auflösung der älteren Gewebsbestandteile infolge des Thätigseins (Oxydation) der Gewebe. — 10. Eintritt der flüssiggemachten und (hauptsächlich zu Kohlensäure, Wasser und Harnstoff) ver-

brannten Gewebsschlacken in das Blut, durch die Haargefäßwände hindurch. — 11. Fortschaffung der Gewebsschlacken und Auswurfsstoffe durch den Blutstrom nach gewissen Ausscheidungsorganen hin. — 12. Ausscheidung der Auswurfsstoffe durch Lungen (Kohlensäure und Wasser), Nieren (Harn), Leber (Galle) und Haut (Kohlensäure und Schweiß).

Sonach hat es die Mauserung beim Stoffwechsel mit Auflösung, Verbrennung und Herausbeförderung der alten Gewebsbestandteile aus dem Körper zu thun. Uebrigens geht natürlich die Neubildung und Mauserung fortwährend gleichzeitig vor sich, und zu derselben Zeit, wo Ernährungsflüssigkeit aus dem Blute heraus in die Gewebe tritt, treten aus diesem nach dem Gesetze der Endosmose die verflüssigten Gewebsschlacken in das Blut hinein. Bei diesen Verbrennungen entwickelt sich mehr oder weniger Wärme, und diese ist ein Teil der für den Stoffwechsel so unentbehrlichen Eigenwärme des Körpers (s. S. 163).

I. Blut; Lymphe; Speisesaft.

a) Blut.

Aus dem Blute quillt das Leben, weil aus dieser roten, in den Blutgefäßen durch alle Teile des Körpers strömenden Flüssigkeit das Material zur Erhaltung des Stoffwechsels stammt und das Blut gewissermaßen der verflüssigte Organismus ist. Dieses aus dem Blute hervorquellende Material, welches Ernährungsflüssigkeit genannt wird, ist aber nicht rot und so dickflüssig wie das Blut, sondern dünnflüssiger und wasserhell; es enthält die meisten Bestandteile des Blutes aufgelöst in sich und dringt fortwährend aus dem Blute hervor, während dasselbe die Haargefäße durchströmt. Dies geschieht aber so, daß die Ernährungsflüssigkeit aus dem Blutstrome durch die äußerst dünnen Wände der Haargefäße hindurch in die Gewebe des Körpers tritt und dieselben durchtränkt, ihnen alle die Stoffe zum Ersatze darbietend, aus denen die Gewebe zusammengesetzt sind und an welchen sie infolge des Stoffwechsels immerfort Verluste erleiden. Damit nun das Blut jedem Teile des Körpers die richtige Ernährungsflüssigkeit darbieten könne, muß es nicht nur durch den Mechanismus des Herzens, mit Hilfe des Kreislaufes, in beständiger Bewegung erhalten werden und durch die Haargefäße aller Teile gehörig durchfließen, sondern es muß auch durch die Nahrung alle die Stoffe zugeführt bekommen, aus welchen Blut und Körpersubstanz zusammengesetzt sind, demnach Wasser in großer Menge, verschiedene Eiweißkörper, Fett, Salze (besonders Kochsalz, phosphorsaure Natron-, Kali- und Kalksalze) und Eisen. Außer diesen Stoffen findet man im Blute auch noch Traubenzucker, verseifte Fette, flüchtige Säuren, einen Riechstoff, einen Farbstoff und Gase, nämlich Sauerstoff, Stickstoff und Kohlensäure, sowie die infolge des Stoffwechsels abgestorbenen und ins Blut zurückgeführten (verbrannten)

Gewebsbestandteile (Gewebsschlacken), welche an verschiedenen Teilen des Körpers (durch Haut, Lungen, Leber, Nieren) aus dem Blutstrome herausgeschafft werden (s. S. 171). Wie alle Bestandteile des Körpers, so ist auch das Blut in fortwährendem Stoffwechsel begriffen, immerfort verjüngt es sich, altert, stirbt ab und reinigt sich von seinen alten abgestorbenen Bestandteilen.

Das Blut des Menschen, sowie der Säugetiere, ist, solange es in den Blutgefäßen des lebenden Körpers fließt, eine undurchsichtige, etwas zähe, klebrige, alkalische Flüssigkeit von größerer Schwere als das Wasser, von roter Farbe (hochroter in den Pulsadern, blauroter in den Blutadern), von 36 bis 38° C. Wärme, von eigentümlich fadem Geruche und salzig-süßlichem Geschmacke. Die Menge des Blutes im menschlichen Körper ist nach Alter, Körperbau und Lebensweise sehr verschieden; im Durchschnitt beträgt sie etwa 7 bis 8 Prozent (oder ein Dreizehntel) des Körpergewichts, so daß ein Erwachsener von 65 Kilogramm Gewicht gegen 5 Kilogramm Blut enthält. Sehr fette, gemästete Individuen besitzen die relativ geringste Blutmenge. Die Farbe des Blutes hängt von einem eigentümlichen, eisenhaltigen und krystallinischen Farbstoffe, dem Blutrote (Hämatin oder Hämin, s. S. 54) ab, welches stets mit einem dem Globulin nahestehenden Eiweißkörper verbunden ist und so das Hämoglobin (Hämatoglobulin oder Hämatokrystallin, s. S. 50) darstellt, welchem das Blut die Fähigkeit verdankt, Sauerstoff locker chemisch zu binden. Aus dem Blutfarbstoffe gehen fast alle anderen im Körper vorkommenden Farbstoffe (Pigmente) hervor. Der Sauerstoff der atmosphärischen Luft wirkt sehr schnell auf den Blutfarbstoff und macht ihn hellrot, Kohlensäure dagegen dunkelblaurot. — Mit Hilfe des Mikroskops zeigt sich, daß das Blut keine reine Flüssigkeit ist, sondern ein Saft, der aus zwei ganz verschiedenen Bestandteilen zusammengesetzt ist, nämlich: aus einer gleichförmigen, farblosen oder schwachgelblichen, etwas klebrigen Flüssigkeit, dem „Blutplasma" und aus unzähligen, in dieser Flüssigkeit schwimmenden kleinen rundlichen Körperchen, den „Blutkörperchen oder Blutzellen", von denen es farbige (rote) und farblose (weiße) gibt. Die ersteren sind am zahlreichsten und geben dem Blute, aber nur wenn viele derselben übereinander liegen, seine gesättigte rote Farbe, denn einzeln haben sie eine gelblichrote oder grünliche Farbe. Von den weniger zahlreichen und meistens weit größeren farblosen Körperchen kommt auf je 350 rote Körperchen nur ein einziges weißes; nur in dem Blute der Milzvene ist die Anzahl der weißen Körperchen eine größere, dort kommt ein weißes schon auf 70 rote. Für ein Kubikmillimeter gesunden Männerblutes (soviel wie ein Tröpfchen von der Größe eines Stecknadelkopfes) wurden 5000000 roter Blutkörperchen ermittelt. Bei Frauen soll die Durchschnittszahl nur 4500000 sein. Rechnet man für den Erwachsenen etwa 5 Kilogramm Blut, so enthalten diese nach einer ungefähren Schätzung 25 Billionen Blutkörperchen. Die Gesamtoberfläche der letzteren hat Welcker zu 2816 Quadratmeter berechnet, d. h. mit anderen Worten, sämtliche Blutkörperchen, in einer Fläche nebeneinander ausgebreitet, würden eine

Quadratfläche bedecken, deren Seitenlänge 80 Schritte beträgt. Das Plasma macht dem Gewichte nach mehr als die Hälfte des Blutes aus; in 100 Volumen Blutes ergeben sich 36 Volumen Körperchen und 64 Volumen Plasma. Außer den roten und weißen Blutkörperchen finden sich noch als ein konstanter Bestandteil des menschlichen Blutes unregelmäßige Klümpchen farbloser Kügelchen, die sich wie zerfallene Zellsubstanz ausnehmen.

Die **roten Blutkörperchen** des Menschenblutes sind in so großer Zahl vorhanden, daß unter dem Mikroskope das ganze Blut aus ihnen zu bestehen scheint. Ihre Form ist scheibenförmig; die Ränder der Scheiben sind abge-

Fig. 50.



Blutkörperchen, gegen fünfhundertmal vergrößert: a. Rote Blutkörperchen des Menschen, b. geldrollenartig aneinander liegend (im ruhenden Blute). c. Weiße Blutkörperchen (Lymphkörperchen) des Menschen. d. Rote Blutkörperchen des Elefanten, e. des Kamels, f. der Ziege, g. der Taube, h. einer Schlange, i. eines Fisches, k. eines Frosches.

rundet, die beiden Flächen tellerartig eingedrückt, vertieft. Von ihrer schmalen Kante gesehen erscheinen diese Körperchen wie kleine in der Mitte verschmälerte biskuitförmige Stäbchen. Im kreisenden Blute schwimmen alle Blutkörperchen einzeln und gleiten leicht bei einander vorbei; beim Stocken des Blutlaufs aber und beim Senken im Blute, welches aus der Ader gelassen ist (denn sie sind schwerer als die Blutflüssigkeit), legen sie sich geldrollenähnlich mit der flachen Seite aneinander und verkleben. Durch Wasserzusatz quellen sie unter Entfärbung kugelig auf, werden allmählich unsichtbar und vergehen endlich; bei Verdunstung des Blutes oder durch Salzzusatz schrumpfen sie zackig ein, indem sie Wasser abgeben. Die Farbe des einzelnen Körperchens ist gelblich- oder grünlichrot; erst wenn sie in größerer Anzahl bei und übereinander liegen, entsteht die tiefgesättigte Farbe des Blutrotes. Der Konsistenz nach sind sie sehr weich, biegsam und elastisch. Sie besitzen weder eine Umhüllungsmembran noch einen Kern, sondern bestehen bloß aus einer äußerst blassen, soliden Gerüstsubstanz, dem sog. „Stroma", und dem dasselbe durchtränkenden roten

Blutfarbstoffe. Die Größe und Gestalt der roten Blutkörperchen*) wird sich nach dem größeren oder geringeren Wassergehalte des Blutes, also nach der täglichen Veränderung der Blutmischung durch Nahrungsmittel, etwas ändern müssen. Je wasserreicher das Blut ist, desto mehr Wasser werden die Körperchen in sich aufnehmen und anschwellen, sie werden dagegen um so kleiner, je größer die Konzentration des Blutes; ihre durchschnittliche Größe beträgt $^1/_{126}$ Millimeter, ihr Gewicht berechnet sich auf 0,00008 Milligramm. Die chemischen Bestandteile der roten Blutkörperchen sind: das eisenhaltige, mit Sauerstoff verbundene Hämoglobin (s. S. 50), Wasser, Gase (Sauerstoff, Stickstoff und Kohlensäure), Fette, Seifen, Cholestearin, Lecithin und dessen Zersetzungsprodukte (Glycerinphosphorsäure u. a.), sowie ein gelöster Eiweißkörper, das Globulin; von Salzen herrschen besonders Kali- und Phosphorsäureverbindungen vor. — Die roten Blutkörperchen, welche die einzigen Träger des Blutrotes sind, erscheinen insofern für den Gesamtorganismus von der größten Bedeutung, als ihr Hämoglobin beim Austausche der Atemgase die Hauptrolle spielt, indem sich in den Lungen der aus der eingeatmeten Luft stammende Sauerstoff mit ihrem Farbstoffe chemisch verbindet, diesem eine hellrote Farbe erteilt und von dem cirkulierenden Blute den verschiedenen Organen und Geweben des Körpers zugeführt wird. Das Hämoglobin besitzt aber noch die sehr unzweckmäßige Eigenschaft, daß es zu einer, dem tierischen Leben sehr gefährlichen Gasart, dem Kohlenoxydgas nämlich, eine größere chemische Verwandtschaft besitzt als zu dem Sauerstoffe. Das Kohlenoxydgas verdrängt daher, wenn es eingeatmet wird, den zum Leben unentbehrlichen Sauerstoff aus seiner Verbindung mit dem Hämoglobin und macht die Blutkörperchen unfähig, weiterhin Sauerstoff aufzunehmen. — Was das Leben der roten Blutkörperchen betrifft, so entwickeln sich dieselben wie es scheint im kreisenden Blute allmählich aus den weißen Blutkörperchen und gehen, nachdem sie eine Zeit (3 bis 4 Wochen) hindurch thätig gewesen und gealtert sind, in der Leber und in der Milz zu Grunde. So entstehen fortwährend neue Blutkörperchen und alte gehen unter

Die **farblosen, weißen Blutkörperchen** (Lymphkörperchen oder Leukocyten, s. Fig. 50c) sind nackte (membranlose), kernhaltige Zellen; sie besitzen eine körnige (maulbeerartige) Oberfläche, sind größer (etwa $^1/_{100}$ Millimeter Durchmesser) und, wie schon erwähnt, in viel geringerer Anzahl vorhanden. Ihre Form ist im ruhenden (toten) Zustande eine kugelige, im Leben besitzen sie dagegen eine wechselnde Gestalt; sie haben die Fähigkeit sich zusammenzuziehen und lebhafte Bewegungen auszuführen, welche denjenigen der Amöben (s. S. 9) gleichen und deshalb auch amöboide genannt werden. Die weißen Blutkörperchen stimmen in allen ihren Eigenschaften mit den Zellen der Lymphe (Lymphkörperchen) überein und sind mit ihnen, sowie mit den Wander- oder Bindegewebszellen und mit den Eiterkörperchen geradezu identisch. Sie stammen aus den

---

*) Die roten Blutkörperchen zeichnen sich durch eine den verschiedenen Tierarten eigentümliche Gestaltung und Größe aus, so daß man dadurch nicht bloß Menschenblut vom Tierblute, sondern auch das Blut verschiedener Tiere durch das Mikroskop voneinander unterscheiden kann. In der ganzen Reihe von Wirbeltieren treten die roten Blutkörperchen in zwei verschiedenen Gestalten auf: entweder mit nahezu kreisförmigem oder mit ovalem Umrisse. Die Blutkörperchen der Säugetiere sind, mit Ausnahme der länglichen und gewölbten Körperchen des Kamels, Dromedars und Lamas, denen des Menschen ähnlich, nur entweder größer (beim Elefanten) oder gewöhnlich kleiner. Die Blutkörperchen der Vögel sind oval, am Rande scharf zulaufend und auf beiden Flächen in der Mitte gewölbt; die der Amphibien oval, platt und sehr groß; die der Fische meist rundlich oval. Die Blutkörperchen der Vögel, Amphibien und Fische haben Kerne. Fast alle wirbellosen Tiere haben farbloses oder gelbliches Blut mit farblosen Körperchen, die, von sehr mannigfacher Gestalt, den farblosen Körperchen der höheren Tiere gleichen.

Lymphdrüsen und Follikeln, sowie aus der Milz, dem Knochenmarke und zum kleinsten Teil aus den Saftkanälchen des Bindegewebes (s. S. 68), vermehren sich durch Teilung und werden dem Blute direkt (aus der Milz und dem Knochenmarke) oder mit der Lymphe zugeführt. Sie wandeln sich allmählich zu roten Blutkörperchen um, indem sie ihren Kern verlieren, sich abplatten und Blutfarbstoff in sich aufnehmen. Die farblosen Blutzellen sind leichter wie die roten und schwimmen deshalb in langsam gerinnendem Blute obenauf.

Die **Blutflüssigkeit**, das Blutplasma, in welchem die Blutkörperchen schwimmen, stellt eine fast farblose oder schwachgelbliche, etwas klebrige, alkalische Flüssigkeit von sehr zusammengesetzter Beschaffenheit dar. Ihre Hauptbestandteile sind dem Gewichte nach: Wasser 90 % und in diesem aufgelöst etwa 8 % Eiweißkörper. Von diesen letzteren bildet das Albumin die Hauptmasse. Es dient vorzugsweise als Material für die Ernährung der meisten Körperteile, sodann ist es aber auch zur Unterhaltung des nötigen Konzentrationsgrades des Blutes, durch welchen mit Hilfe der Endosmose der Austausch zwischen dem Blute und den ein- und ausdringenden Flüssigkeiten unterhalten wird, ganz unentbehrlich. Das Eiweiß des Blutes bildet gewissermaßen einen sogenannten „eisernen Bestand" desselben, der immer in gleicher Menge vorhanden und immer in einem ganz bestimmten Verhältnisse zu seinem Wassergehalte stehen muß, wenn nicht krankhafte Störungen in der Blutbeschaffenheit eintreten sollen. Durch die chemische Verbindung von zwei Eiweißkörpern (der fibrinogenen und fibrinoplastischen Substanz, s. S. 50), welche im Blute getrennt aufgelöst sind, entsteht beim Absterben des Blutes der sog. Faserstoff (Fibrin), welcher in Form verfilzter Fasern fest wird und dann ein faseriges Gerinnsel darstellt. Er ist es, welcher bewirkt, daß das Blut, wenn es aus der Ader austritt oder in dieser still steht, gerinnt. Bei Blutungen spielt er insofern eine wichtige Rolle, als er durch die von ihm gebildeten Gerinnsel die geöffneten Gefäße verstopft und dadurch zur Stillung der Blutung beiträgt. Weiterhin finden sich in der Blutflüssigkeit geringe Mengen von Salzen (0,85 %), besonders Kochsalz, phosphorsaurer Kalk und Bittererde (letztere wichtig für die Ernährung der Knochen) sowie Alkalien (phosphorsaures und kohlensaures Natron), deren beständige Anwesenheit im Blute deshalb unentbehrlich ist, weil sie die dem Blute schädliche Kohlensäure in den Haargefäßen an sich ziehen und so lange festhalten, bis dieselbe in den Lungen aus dem Blute entfernt wird. Endlich finden sich noch im Blutplasma: ein eigentümlicher Riechstoff und ein gelber Farbstoff. — Außer den genannten beständigen Bestandteilen gibt es auch noch einige wechselnde, die entweder dem Blute aus den Nahrungsmitteln zugeführt werden und zur Ernährung der Gewebe sowie zur Kraftentwickelung dienen, wie Fette, Seifen, Zucker 2c., oder die als unbrauchbare, durch Abnutzung der Organe bei ihrem Thätigsein entstanden, vom Blute aufgenommen und aus dem Körper entfernt werden (d. s. die Oxydationsstufen der Eiweißkörper: Kreatin, Kreatinin, Sarkin, Harnstoff, zuweilen Hippur- und Harnsäure). — Von Gasen sind Sauerstoff (der aber vom Plasma nur absorbiert und nicht wie in den Blutkörperchen durch Hämoglobin locker chemisch gebunden ist), Kohlensäure und Stickstoff in der Blutflüssigkeit enthalten.

Wird Blut aus der Ader in ein Gefäß gelassen, so stößt es zuvörderst an der Luft einen in der Kälte sichtbaren Dampf (Wasserdunst) mit dem eigentümlichen Blutgeruche (Blutdunst) aus, welcher bei verschiedenen Menschen und Tieren verschieden ist, bei Männern etwas stärker als bei Frauen. Nach einigen (2 bis 14) Minuten gerinnt (koaguliert) das Blut, indem es von der Oberfläche und dem Umfange

her allmählich zäher und gallertartig, nach und nach immer fester wird und endlich (nach 10 bis 12 Stunden) in zwei Teile, in einen flüssigen und einen festen, geschieden ist. Der flüssige Teil heißt Blutwasser (Serum), ist schwachgelblich und enthält, bis auf das abgeschiedene Fibrin, sämtliche Teile des Plasmas. Der feste im Serum schwimmende Teil, welcher nach und nach die Gestalt vom Inneren des Gefäßes, in welches das Blut gelassen wurde, annimmt, wird Blutkuchen (Blutkoagulum) genannt und besteht aus dem fest gewordenen, früher im Blutplasma in Form von zwei Eiweißkörpern aufgelösten Faserstoff und aus den darin eingeschlossenen Blutkörperchen. Verzögert sich die Gerinnung aus irgend welchem Grunde, oder senken sich bei normaler Gerinnungszeit die roten Blutkörperchen rascher wie gewöhnlich, dann besteht die oberste Schicht des Blutkuchens nur aus Plasma und Faserstoff, enthält keine Blutkörperchen eingeschlossen und ist deshalb graulich oder gelblichweiß. Sie wird Speckhaut (auch Entzündungshaut, weil sie früher für ein Zeichen der Entzündung gehalten wurde) genannt. Im Blute der Männer geht die Gerinnung langsamer vor sich, der Kuchen wird aber dichter als im weiblichen Blute; das Pulsaderblut gerinnt schneller als das Blutaderblut; atmosphärische Luft, sowie Schütteln, Umrühren und Quirlen, erhöhte Temperatur beschleunigen das Gerinnen, während Säuren, Salze und Alkalien dasselbe verzögern oder ganz aufheben. Durch Peitschen des frisch entleerten Blutes mit einem Stäbchen erhält man den Faserstoff rein, indem er sich beim Gerinnen in Form von weißen Fasern an das Stäbchen ansetzt; die zurückbleibende und nun natürlich nicht mehr gerinnungsfähige Flüssigkeit, das geschlagene oder defibrinierte Blut, besteht aus dem Serum und aus den Blutkörperchen.

Pulsader- (arterielles) und Blutader- (venöses) Blut unterscheiden sich sofort durch ihre Farbe und diese ist von den vorhandenen Gasen abhängig. Das arterielle Blut ist nämlich hellrot und enthält mehr Sauerstoff als das dunkle, fast blaurote venöse Blut, welches dagegen reicher an Kohlensäure ist. Außerdem enthält das Arterienblut mehr Wasser, Fibrin, Salze, Zucker und Extraktivstoffe, dagegen weniger Blutkörperchen als das venöse. Seine Temperatur ist durchschnittlich um 1° C. höher. Blut, welches künstlich vermittelst der Luftpumpe von seinen Gasen befreit wird, sieht fast schwarz und durch Zerstörung der Blutkörperchen lackfarben aus. Auch das Blut erstickter Menschen und Tiere ist schwarz und fast sauerstofffrei.

b) Lymphe.

Die Lymphe ist eine dem Blute ähnliche weiße, schwach opalisierende Flüssigkeit, welche sich aber vom Blute durch ihren Mangel an rotem Farbstoffe, ihre Armut an den faserstoffbildenden Eiweißkörpern und größeren Wassergehalt unterscheidet. Es stammt die Lymphe übrigens aus dem Blute selbst, denn sie ist nichts als der Ueberschuß der aus dem Blutstrome durch die Haargefäßwände hindurchgeschwitzten Ernährungsflüssigkeit, welchen die Gewebe nicht in ihre Substanz umzuarbeiten ver-

mochten. Sonach muß sich Lymphe so ziemlich in allen Geweben des Körpers vorfinden; von hier wird sie aber durch die Lymphgefäße in das Blut zurückgeschafft und dient also der Neubildung desselben. Die Lymphe bildet eine dünnflüssige, farblose oder weißliche, bald durchsichtige, bald etwas trübe Flüssigkeit von schwachsalzigem Geschmacke und fadem Geruche, welche wie das Blut aus einem gleichförmigen Plasma und aus kleinen, nur durch das Mikroskop wahrnehmbaren Körperchen besteht. Das Lymphplasma ist dem Blutplasma ähnlich aus Wasser, Eiweiß, faserstoffbildenden Eiweißkörpern, Fett, Salzen u. s. w. zusammengesetzt und gerinnt seines Faserstoffgehaltes wegen ebenfalls außerhalb der Lymphgefäße zu einem Lymphkuchen. Diese Gerinnung der Lymphe, nachdem sie aus den Lymphgefäßen entleert worden ist, tritt langsamer als die des Blutes, etwa nach 4 bis 20 Minuten, ein und es bildet sich ein gallertartiges Faserstoff-Gerinnsel, welches die Lymphkörperchen einschließt. Die Lymphkörperchen gleichen völlig den farblosen Blutkörperchen (s. Fig. 50 c) und wandeln sich, sobald sie in den Blutstrom gelangt und in diesem einige Zeit als weiße Blutkörperchen herumgeschwommen sind, allmählich zu roten Blutkörperchen um.

Je mehr die Lymphe in ihrem Laufe zum Blute sich diesem nähert und je mehr sie die später zu besprechenden Lymphdrüsen passiert hat, desto ähnlicher wird sie dem Blute, ohne aber dessen Zusammensetzung ganz zu erreichen. Sie wird nämlich rötlich und immer röter, sowie gerinnbarer (faserstoffreicher). Die verschiedenartigen Körperchen der Lymphe (granulierte Zellen von bedeutender Größe mit mehrfachen Kernen, kleine Zellen mit einfachem Kern, unregelmäßige Klümpchen) entstehen durch Zellteilung in den Lymphdrüsen und den Follikeln, in der Milz, in dem Knochenmark, sowie in geringerer Menge in den Saftkanälchen des Bindegewebes. Die in den Lymphdrüsen und in den Saftkanälchen gebildeten Körperchen werden mit der Lymphe ins Blut ergossen, die der Milz und des Knochenmarks dagegen dem Blute direkt beigemischt. Die Umwandlung farbloser Blutkörperchen in rote geschieht wahrscheinlich im Blute; in der Milz und im Blute hat man wenigstens zahlreiche Uebergangsformen beobachtet. Ueber die Gesamtmenge der Lymphe und des Chylus schwanken die Angaben der Forscher zwischen einem Viertel und einem Zwölftel des Körpergewichts; so viel steht zweifellos fest, daß der Lymphstrom einen ganz enormen Säftestrom darstellt, welcher den Organismus von Zelle zu Zelle durchfließt und beständig den Stoffverkehr der verschiedenen Gewebe vermittelt.

Die Fortschaffung der Lymphe aus den verschiedenen Geweben des Körpers geschieht mit Hilfe der feinen, dünnwandigen und klappenreichen Lymphgefäße oder Saugadern, welche maschenförmige Kapillarnetze, mit dazwischen befindlichen Safträumen, in den Geweben bilden, sich allmählich zu Stämmchen zusammensetzen, welche die Blutadern begleiten, dann ein oder mehrere Lymphdrüsen durchsetzen und endlich sich in zwei Hauptgängen vereinigen. Der eine größere Gang, der Milchbrustgang (s. S. 148 Fig. E, m) hat die Dicke eines Rabenfederkiels, nimmt seinen Anfang hinten in der Bauchhöhle vor dem ersten und zweiten Lendenwirbel, läuft längs der Wirbelsäule im Inneren der Brusthöhle bis zum Halse hinauf und ergießt sich linkerseits in die Vereinigungsstelle der gemeinschaftlichen Drosselader und der Schlüsselbeinblutader. Er nimmt die Saugadern der ganzen unteren Körperhälfte, der ganzen linken und des unteren Teils der rechten Brusthälfte, der linken Hals- und Kopfhälfte und des linken Armes auf. Der kurze rechte Saugaderstamm nimmt die

Lymphgefäße der rechten Hälfte des Kopfes und Halses, die des oberen Teiles der rechten Brusthälfte und des rechten Armes auf und mündet rechterseits in den Winkel zwischen der gemeinschaftlichen Drosselader und der Schlüsselbeinblutader. Auf diese Weise gelangt die Lymphe, und ebenso auch der Speisesaft, in den Blutstrom kurz vor dessen Eintritt in das Herz und die Lungen.

Der Eintritt der Lymphe durch die äußerst dünnen und durchdringbaren Wände der Saugadern in die Höhlen dieser Röhren geschieht mit Hilfe der Kapillarität und Endosmose (s. S. 75). Daß aber vorzugsweise die blutähnliche Lymphe in diese Adern gelangt, kommt daher, weil wohl die dem Blute unähnlichen Gewebsschlacken, die sich überall neben dem Ueberschusse der Ernährungsflüssigkeit (der Lymphe) vorfinden, nicht aber blutähnliche Flüssigkeiten nach dem Gesetze der Endosmose durch die Haargefäßwände in den Blutstrom eindringen können und in diesem schnell hinweggeführt werden, so daß leicht neue Schlacken nachfolgen können. Auf diese Weise bleibt den Saugadern überhaupt bloß Lymphe zur Aufnahme übrig und nur wenn die Blutgefäße nichts mehr oder weniger aufnehmen, dann führen die Lymphgefäße auch die dem Blute unähnlichen Stoffe fort, wie dies Versuche mit Giften an Tieren gezeigt haben. Deshalb finden sich auch bei entzündlichen Blutstockungen in den Haargefäßen, wo auch die Auffaugung durch die Gefäße stocken muß, die Lymphgefäße und die nächsten Lymphdrüsen sehr oft angeschwollen. Das Fortschaffen der Lymphe innerhalb der Saugadern geschieht teils mit Hilfe der Zusammenziehung der muskulösen Wand dieser Röhren, teils durch die Zusammenziehung der Muskeln, zwischen denen die Saugadern verlaufen und Druck erleiden, teils durch die Ausdehnung des Herzens und des Brustkastens, wodurch die Lymphe am Halse, bei der Einsenkung des Milchbrustganges in die Blutadern, in den Blutstrom und in die Brusthöhle hineingesogen wird. An der Aufnahme der Lymphe aus dem Muskelgewebe beteiligen sich ferner in hervorragendem Maße die Sehnen und Fascien der Skelettmuskeln. Dieselben besitzen äußerst feine Oeffnungen, in welche durch das rhythmische Anspannen und Erschlaffen der Sehnen Lymphe eingepumpt wird. Ein solcher Wechsel zwischen Anspannen und Erschlaffen der Sehnen, bei welchem die Sehnen wie Saugpumpen auf die im Muskelgewebe enthaltene Lymphe wirken, findet bei jeder Bewegung statt. Darum unterstützt jede Bewegung und jeder Atemzug in wirksamster Weise die Lymphbewegung. Die Bewegung der Lymphflüssigkeit zum Blute hin geschieht sehr langsam, besonders wegen des bedeutenden Widerstandes, welchen die Lymphdrüsen darbieten.

c) Speisesaft, Chylus.

Speisesaft oder Chylus wird die das Blut ernährende lymphähnliche Flüssigkeit genannt, welche während der Dünndarmverdauung aus dem Speisebrei durch endosmotische Vorgänge bereitet wird und sich von der Lymphe nur durch ihren enormen Fettgehalt während der Verdauung fetthaltiger Nahrung unterscheidet. Das Fett gibt dem Speisesafte seine Undurchsichtigkeit und milchweiße Farbe; nach fettfreier Nahrung ist der Speisesaft ebenso klar und durchsichtig wie die Lymphe.

Unter dem Mikroskope sieht man im Speisesafte eine Menge von Körnchen, Kernen und Zellen (Chyluskörperchen). Je mehr der in den Lymphgefäßen fließende, durch die Kontraktionen der Darmzotten vorwärts bewegte Speisesaft auf seinem Wege sich dem Milchbrustgange nähert und je öfter er dabei Lymphdrüsen passiert hat, desto ärmer wird er an Körnchen und desto reicher an Zellen,

welche letztere dann als weiße Blutkörperchen im Blute zum Vorschein kommen Das Chylusgefäßsystem bildet somit eine der wichtigsten Quellen für die unausgesetzte Erneuerung und Verjüngung des Blutes, insofern es diesem beständig Fett, Eiweiß und wichtige Salze zuführt.

II. Gefäßgewebe und Gefäßsystem.

Blut- und Lymphgefäße; Lymphdrüsen; Blutdrüsen.

Die große Menge dickerer und dünnerer Röhren, welche den menschlichen Körper in baum- und netzförmiger Ausbreitung durchziehen, und die sich vermöge ihrer weichen, elastischen und zusammenziehbaren Wände zu erweitern und zu verengern imstande sind, nennt man im allgemeinen Gefäße oder Adern. Sie führen entweder eine rote Flüssigkeit, das Blut, und zwar fortwährend im Kreise herum (d. i. der Kreislauf des Blutes), nämlich vom Herzen aus nach allen Teilen hin und von diesen wieder zum Herzen zurück, und das sind die Blutgefäße; oder sie schaffen eine weiße blutähnliche Flüssigkeit, die Lymphe, von allen Teilen des Körpers nach dem Herzen hin und ergießen diese in das Blut vor dessen Eintritt in das Herz, und diese nennt man Lymphgefäße oder Saugadern. Die Saugadern des Magens und Darmkanals nehmen zur Zeit der Verdauung aus den Nahrungsmitteln den Speisesaft oder Chylus auf und werden dann auch Speisesaft- oder Chylusgefäße genannt. — Von Blutgefäßen gibt es drei verschiedene Arten, nämlich: Puls- oder Schlagadern (Arterien), welche das Blut vom Herzen nach den einzelnen Teilen des Körpers stoßweise hinschaffen und hier allmählich in die äußerst feinen, nur mit dem Mikroskop erkennbaren Haargefäße (Kapillaren) übergehen, welche alle eigentlichen Ernährungsvorgänge der Gewebe vermitteln; die Haargefäße setzen sich sodann ununterbrochen in die Blutadern (Venen) fort, durch welche das Blut aus den Haargefäßen zum Herzen wieder zurückgeführt wird. Sonach sind alle drei Abteilungen des Gefäßsystems keineswegs durch scharfe Grenzen voneinander getrennt, sondern sie gehen unmerklich ineinander über, die Pulsadern in die Haargefäße und diese in die Blutadern. Nur an einzelnen wenigen Stellen (den sog. schwellbaren oder kavernösen Geweben) des Körpers gehen größere Arterienzweige unmittelbar in größere Venenstämme über, ohne durch Haargefäße miteinander verbunden zu sein. Alle Blutgefäße des ganzen Körpers stehen also in ununterbrochenem Zusammenhange und das Blut verläßt deshalb unter normalen Verhältnissen niemals diese Röhren. Ein Blutausfluß, eine Blutung, kann nur dann erfolgen, wenn die Wand eines Blutgefäßes zerstört wird, was durch Zerschneiden, Zerreißen, Zerbersten (besonders infolge von Krankheiten der Gefäßwand und von Blutüberfüllung der Gefäßhöhle) u. s. w. veranlaßt werden kann.

Die Wände der Blutgefäße sind verschieden gebaut. Die Wand der größeren und größten Gefäße ist für Flüssigkeiten ganz undurchgängig, und so wird nicht schon vor Ankunft des Blutes in den Haargefäßen dasselbe durch Abgabe und Aufnahme von Stoffen für die Ernährung untauglich gemacht. Erst wenn die Blutgefäße den Ort erreicht haben, wo sie Ernährungsflüssigkeit, Ab- und Aussonderungsflüssigkeiten abgeben, erst da bekommen ihre Wände die ihnen für diesen Zweck unerläßliche Eigenschaft, nämlich die Durchgängigkeit, welche einen Wechselverkehr zwischen dem Blut und den Gewebsflüssigkeiten gestattet. Diese Eigenschaft kommt aber nur den Haargefäßen zu, deren Wände sich hinsichtlich der Endosmose vollkommen wie Zellenmembranen verhalten. Die Blutgefäße stehen während des Lebens und im normalen Zustande beständig unter einem ihre Weite unablässig regulierenden Einflusse von Gefäßnerven, die vom Sympathikus (s. S. 159) herkommen und sich durch das Rückenmark hindurch bis in das verlängerte Mark des Gehirns verfolgen lassen, wo an einem engbegrenzten Orte, der keinen größeren Umfang als den einer mäßig großen Glasperle einnimmt, ein gemeinschaftliches Centralorgan, ein „Gefäßnervencentrum" liegt, welches sich in unausgesetzter rhythmischer Erregung befindet, die von der im Blute vorhandenen Kohlensäure abhängig erscheint. An demselben Orte vereinigen sich Nervenfäden aus allen empfindlichen Stellen unseres Körpers und außerdem Nervenfasern, die mit den Hemisphären des großen Gehirns, dem Sitze der höheren geistigen Thätigkeit, in Verbindung stehen und hier ist es, wo die reflektorische Einwirkung der psychischen und körperlichen Zustände auf die Gefäßwände stattfindet. Wie auf die Herzbewegung, so finden auch auf die Erregung des Gefäßnervencentrums hemmende und verstärkende Einflüsse statt, und wie dort, so üben auch hier Fasern des zehnten Hirnnervenpaares (Vagus) hauptsächlich eine hemmende Wirkung.

Was den Bau der Wand der Blutgefäße betrifft, so unterscheiden sich die genannten drei Arten in mancher Hinsicht voneinander. Denn während die Haargefäße nur eine einzige feinzellige Haut haben, welche dem Oberhäutchen der größeren Gefäße entspricht, ist in den größeren Gefäßen die Zahl der Hautlagen auf drei vermehrt, welche als Innenhaut, mittlere oder Ringfaserhaut und als äußere Haut bezeichnet werden. Das Gewebe dieser drei Häute besteht aus Binde- und elastischem Gewebe in der äußeren Haut, aus queren glatten Muskelfasern in der mittleren Haut und aus Oberhautgewebe in der inneren Haut. Von der Zusammenziehungsfähigkeit der Muskelfasern hängt allein die Weite der Gefäße ab. Die Pulsadern, welche den Stoß des Herzens auszuhalten haben, besitzen die dickste Wand mit viel muskulösem und elastischem Gewebe, weshalb sie auch bei Verletzungen und Durchschneidungen nicht wie die dünnwandigen Blutadern zusammenfallen, sondern offen stehen bleiben und so zum Verbluten Veranlassung geben können. Von den dünnwandigen Blutadern sind viele, besonders die unter der Haut und zwischen den Muskeln verlaufenden, in ihrem Inneren mit Klappen versehen, weshalb das Blut in ihnen nicht rückwärts fließen kann. Vermöge ihrer Elasticität und der von den Muskelfasern abhängigen Zusammenziehungsfähigkeit (Kontraktilität) können die Blutgefäße bei der Cirkulation des Blutes insofern mithelfen, als sie durch ihre Verengerung dasselbe vorwärts drücken. Die ner-

vösen Beeinflussungen der Gefäße sind während des Lebens sehr wechselnd. Sie sind es, wodurch die Blutverteilung im Körper je nach dem Bedürfnis der Organe geregelt wird. Solchen, welche einer gesteigerten Blutzufuhr bedürfen (wie: dem arbeitenden Gehirn, den arbeitenden Muskeln, dem verdauenden Magen, den absondernden Drüsen u. a.), wird durch nervöse Erweiterung der Gefäße eine größere Menge Blutes zugeführt. Es geschieht dies auf reflektorischem Wege. Denn deutlich zeigt sich, wie durch Reizung sensibler Hautnerven und durch Reflex auf Gefäßnerven in Gefäßen Zusammenziehung (Verengerung) und nachträglich Erweiterung (die Ermüdung der Gefäßmuskulatur) eintreten. Gesteigerte Temperatur wirkt erweiternd, Kälte verengernd auf die Gefäße; daß auch psychische Alterationen vom Gehirne aus auf die Gefäßnerven wirken können, beweist die Blässe des Schreckens und die Schamröte.

Die Lymphgefäße oder Saugadern besitzen wie die Blutadern, von denen sie auch fast überall begleitet werden, dünne Wände und zahlreiche Klappen im Inneren, so daß die Lymphe stets gegen das Herz hin zu laufen gezwungen ist. Die größeren Lymphgefäße besitzen wie die Blutgefäße drei Häute. Die innerste Haut besteht aus einem Oberhäutchen von verlängerten Zellen, die auf einem elastischen Fasernetze aufliegen. Die mittlere Haut ist aus quer verlaufenden glatten Muskelfasern und ebenfalls quer verlaufenden elastischen Fasern gebildet. Die äußere Haut zeigt Bindegewebsfasern, welche der Länge nach verlaufen und wenige längs verlaufende glatte Muskelfasern enthalten. Mit den Lymphgefäßen im engsten Zusammenhange stehen die Lymphdrüsen, innerhalb welcher die Lymphe und der Speisesaft durch Aufnahme von Lymphkörperchen dem Blute allmählich ähnlicher gemacht werden.

Ueber den Ursprung der Lymphgefäße läßt sich in Kürze so viel sagen, daß sie mit den sog. Saftkanälchen des Bindegewebes im Zusammenhange stehen und daß diese gleichsam als die feinsten Anfänge der Lymphkapillaren anzusehen sind (s. S. 68). Die sogenannten serösen Säcke (Spinnwebenhaut, Brust- und Bauchfell, Herzbeutel) stellen große, mit Lymphe erfüllte Spalträume dar, welche durch kleine Oeffnungen oder Stomata mit den Lymph-Haargefäßen der anliegenden Gewebe in Verbindung stehen.

Lymphdrüsen sind rundliche, 2 bis 25 Millimeter lange Körper, denen die Lymphgefäße ihren rohen Saft zuführen und dem sie dann aus ihrem Inhalte geformte Elemente, „Lymphkörperchen", zumischen und damit dem Blute ähnlicher machen. Die Lymphdrüsen sind also gleich der Milz, der Thymus und dem Knochenmark als die Brutstätten der weißen und roten Blutkörperchen anzusehen. Die massenhafte Neubildung der farblosen Blutelemente scheint auf die genannten Bildungsorgane derart verteilt zu sein, daß eines das andere in seiner Thätigkeit ersetzen und unterstützen kann. Bei Tieren, denen man ohne üble Folgen einzelne dieser Organe entfernen kann, treten die übrigen dafür vikariierend ein und vergrößern sich dem entsprechend. Die einfachsten Lymphdrüsen sind geschlossene Bälge oder Follikel, die sich an den Anfängen der Speisesaft- und Lymphgefäße befinden. Die Follikel liegen in der Darmschleimhaut entweder vereinzelt (im ganzen Darm) oder in Haufen beisammen (als Peyersche Haufen, im unteren Teile des Dünndarms); auch die Mandeln bestehen vorwiegend aus solchen Follikeln. Die zusammen-

gesetzteren Lymphdrüsen stellen eigentlich auch nur kombinierte Follikel vor und finden sich locker im fettreichen Zellgewebe eingehüllt und meist in Gruppen bei einander liegend vorn an beiden Seiten des Halses und am Nacken, in der Achselhöhle und der Ellenbeuge, an den Lungenwurzeln und im Darmgekröse, sowie in der Leistengegend und in der Kniekehle; aber auch an vielen anderen Stellen werden Lymphdrüsen zerstreut vorgefunden. — An jeder Lymphdrüse finden sich zuführende und abführende Lymphgefäße, die ersteren treten an die Hülle der Drüsen heran, durchsetzen diese und münden in je einen Lymphraum ein, welcher aus einem dichten Netzwerk feiner kernhaltiger Fasern besteht, in dessen Maschen zahlreiche, den Lymphkörperchen ähnliche zellige Elemente liegen; auf der entgegengesetzten Seite sammeln sich die abführenden Lymphgefäße wieder und verlassen den Lymphraum. Während die Lymphe durch die Lymphräume (Alveolen) fließt, nimmt dieselbe einen Teil der lose in dem feinen Bindegewebsnetze eingebetteten Zellen auf und enthält deshalb, wenn sie die Drüse verlassen hat, beträchtlich mehr Lymphkörperchen als zuvor. Auch scheinen chemische Umwandlungen mit der Lymphe in den Drüsen vor sich zu gehen, da die ausfließende Lymphe sich von der einströmenden unterscheidet, namentlich gerinnbarer wird.

Bau der Lymphdrüsen. Jede Drüse hat eine bindegewebige und mit glatten Muskelfasern versehene Hülle, die ein reiches Balkennetz von sich in das Innere der Drüse abschickt, wodurch dieses in eine große Anzahl von untereinander zusammenhängenden Hohlräumen getrennt wird, die nach außen (in der sog. Rindensubstanz) eine mehr rundliche und ziemlich scharf ausgeprägte Gestalt haben (die Alveolen), nach innen (in der Marksubstanz) dagegen mehr länglich oder strangförmig und miteinander verschmolzen sind. Innerhalb dieser Alveolen und schlauchförmigen Hohlräume liegt nun das eigentliche Drüsengewebe und dieses besteht aus einer großen Menge rundlicher Zellen (Lymphkörperchen), die in der Mitte der Hohlräume einen festeren, Blutgefäße enthaltenden Kern bilden. Zwischen dem Balkennetz und der eigentlichen Drüsensubstanz befinden sich die „Lymphräume", welche ein viel verzweigtes Kanalnetz für die durchströmende Lymphe bilden. Die zellenerfüllten Räume der Lymphdrüsen stellen nichts anderes als ein sehr erweitertes Bindegewebs-Saftkanälchen-System dar, dessen Grundsubstanz sich zu einem feinen Fasernetz aufgelöst hat. In diese Räume münden die zuführenden Lymphgefäße. Es muß also die zugeführte Flüssigkeit die Hohlräume passieren und zwischen den Zellen ihren Weg suchen, wobei sie mit dem in den Kapillaren strömenden Blute in regen endosmodischen Verkehr tritt.

Fig. 51.



Lymphdrüse im Durchschnitt und vergrößert.
a. Hülle. b. Scheidewände zwischen den Alveolen, c, d. Lymphräume. e. Zuführende, f. und g. abführende Lymphgefäße.

Die **Milz**, welche dicht unter dem Zwerchfell links oben in der Bauchhöhle, innerhalb der letzten Rippen, ihre Lage hat, eine bohnen-

förmige Gestalt und etwa die Größe einer Kinderfaust besitzt, wurde früher als Blutgefäßdrüse bezeichnet, wird aber gegenwärtig mit der Thymusdrüse dem Lymphsysteme zugezählt. Sie hat keinen Ausführungsgang und ist ihrem Baue nach eigentlich als eine sehr große und äußerst blutreiche Lymphdrüse zu betrachten, in welcher nur die Blutgefäße die Rolle der Lymphgefäße übernommen haben. Auch hier, in den unzähligen engen Hohlräumen der Milz, mischen sich Bestandteile des Blutes mit Lymphkörperchen. Es scheint nach der Untersuchung des Blutes, welches aus der Milz ausströmt und durch die Milzblutadern in die Pfortadern läuft, daß in der Milz zahllose junge farbige und farblose Blutkörperchen entstehen. Sicher ist es, daß im Milzvenenblute eine sehr viel größere relative Menge von weißen Blutkörperchen vorkommt als in anderen Blutarten (auf siebzig rote schon ein farbloses). Die roten Blutkörperchen selbst sind kleiner und weniger abgeplattet; auch hat man zahlreiche Uebergangsstufen von weißen in rote Blutkörperchen beobachtet. Von einigen wird die Milz auch als Untergangsstätte oder Einschmelzungsorgan alter, farbiger Blutkörperchen angesehen. Bei Tieren (und auch beim Menschen) kann man die Milz operativ ohne Gefährdung des Lebens entfernen; gewöhnlich folgt darauf eine vikariierende Anschwellung der Lymphdrüsen, insbesondere derjenigen des Unterleibes, eine Thatsache, welche mit großer Wahrscheinlichkeit auf identische Funktionen der Milz und des Lymphsystems zu schließen berechtigt. Die Elasticität des Milzgewebes erlaubt diesem Organ, sich leicht auszudehnen und nach der Ausdehnung wieder zu seiner ursprünglichen Größe zurückzukehren; seine größte Ausdehnung erreicht es ungefähr sechs Stunden nach einer vollen Mahlzeit und kehrt dann nach etwa sieben Stunden wieder zu seinem kleinsten Umfange zurück. Innerhalb und außerhalb der Milz finden sich manchmal kleine beerenförmige Nebenmilzen.

Bau der Milz. Auf dem Durchschnitte der Milz zeigt sich das Gewebe als eine dunkelrote schwammige Masse, übersäet mit ganz kleinen weißlichen Punkten, den sog. Milzkörperchen oder Malpighischen Bläschen Die äußerste, mit Bauchfell überkleidete Hülle der Milz ist weiß, sehr fest und faserig-sehnig; sie sendet eine große Menge bindegewebiger Fortsätze (Balken) in das Innere des eigentlichen Milzgewebes, die sich nach allen Richtungen hin verästeln und untereinander zusammenhängen, so daß ein reiches Maschenwerk mit zahlreichen Hohlräumen gebildet wird. In diesen liegt das eigentliche rote Milzgewebe, die „Milzpulpe", und diese ist ganz ähnlich gebaut, wie das eigentliche Drüsengewebe der Lymphdrüsen. Sie besteht nämlich aus einem feinen Netzwerke von untereinander verbundenen Fasern, welche die feinsten Verzweigungen der immer zarter werdenden Milzbalken sind; innerhalb dieses Netzwerkes sind in kleinen Maschen die rundlichen kernhaltigen Gewebszellen der Milz eingelagert (häufig 1, bisweilen 2 oder 3 Zellen), zwischen denen dann noch größere blasse zellenartige Gebilde, körnchenhaltige und blutkörperchenhaltige Zellen, sowie Blutkörperchen (in normaler Gestalt oder im Zerfallen begriffen) gefunden werden. Außerdem sitzen noch innerhalb der roten Milzpulpe an den feinsten Pulsaderzweigen, wie die Beeren an einer Traube, zahlreiche, weiße, rundliche Körperchen an, d. s. die Milzkörperchen oder Milzbläschen, die in ihrem Baue mit den einfachsten Lymphdrüsen, den Follikeln, übereinstimmen. Die hier gebildeten Lymphkörperchen werden der Lymphe zugeführt, während die

in den Gewebszellen gebildeten direkt ins Blut gelangen. Einen Hauptteil der Milzpulpe bilden sodann die Blutgefäße. Die Pulsadern verzweigen sich sehr fein und verbinden sich in ihren feinsten Aestchen mit den beerenförmigen Anhängen der Milzbläschen, lösen sich endlich in Büschel feinster Aederchen auf und diese gehen dann erst in die eigentlichen Haargefäße über. Die Blutadern sind weit und bilden mit ihren feinsten Zweigen ein sehr reiches Netz aus weiten Venenkapillaren, in welche die Pulsadernkapillaren eingehen. Die zahlreichen Nerven der Milz gehören größtenteils den sympathischen an.

Auch das **Knochenmark** beteiligt sich an der Bildung der Blutkörperchen, wenigstens finden sich in dem roten Knochenmark zahlreiche Uebergangsformen zwischen roten und weißen Blutkörperchen; dieselben gleichen vollständig den Entwickelungsstufen der roten Blutkörperchen, wie sie sich beim ungeborenen Menschen (Embryo) im Knochenmark, in der Milz und Leber vorfinden. Unentschieden ist noch, auf welche Weise die im Knochenmark durch Teilung entstandenen Zellen in die Haargefäße des Knochenmarks, in welchen man sie antrifft, gelangen; wahrscheinlich geschieht dies durch eine direkte Einwanderung der neugebildeten Blutkörperchen in die Gefäße

Die **Thymusdrüse**, deren Funktion der der Milz ähnlich zu sein scheint, besteht aus blut- und lymphgefäßhaltigen Lappen oder Läppchen, welche aus soliden Endbläschen (Follikeln) gebildet werden und alle in einen gemeinschaftlichen, kanalförmigen engen Hohlraum münden. Für den erwachsenen Körper ist die Thymus von keiner Bedeutung mehr, da sie vom zweiten Lebensjahr an stetig abnimmt und endlich (während der Pubertät) ganz verschwindet. Für den Embryo ist sie wahrscheinlich eine Lymphdrüse und wie die Milz und die übrigen Lymphdrüsen ein wichtiges Blutkörperchenbildungsorgan. Die Thymus hat ihre Lage in der Brusthöhle vor dem Herzbeutel; die Kalbsthymus wird bekanntlich als Bröschen oder Kalbsmilch gegessen

Die **Schilddrüse**, — welche ihre Lage vorn am Halse vor dem Kehlkopfe hat, — wird wie früher die Milz und Thymus zu den sog. Blutgefäßdrüsen (ohne Ausführungsgang) gerechnet, über deren Funktion die Wissenschaft noch keine Auskunft erteilen kann. Sie zeichnet sich durch einen bedeutenden Reichtum an Blut- und Lymphgefäßen aus, so daß sie als ein lymphdrüsenähnliches Organ bezeichnet werden darf. Sie kann ohne allen Nachteil ausgerottet werden und zeigt so oft, besonders im späteren Leben, krankhafte Veränderungen ohne Störung des allgemeinen Wohlbefindens, daß sie für das Leben (wenigstens bei Erwachsenen) von nur geringer Bedeutung zu sein scheint. Ihre Funktion ist noch völlig unbekannt. Nach einigen soll sie eine der Bildungsstätten von farblosen Blutkörperchen sein; andere schreiben der Schilddrüse eine Blutdruckregulation für das Gehirn zu, indem sie einerseits ein Blutreservoir für die Hirngefäße bilden, andererseits bei starkem Blutdruck anschwellend die Halspulsader zusammendrücken und dadurch einem zu hohen Hirnblutdruck vorbeugen soll.

Die **Nebennieren**, eine rechte und eine linke, welche dicht über den Nieren lagern und beim Erwachsenen viel kleiner als beim Fötus und Säugling sind, gehören nicht wie die Thymus und Milz zum Lymphsystem. Sie wurden früher zu den sog. Blutgefäßdrüsen gerechnet, doch sind ihre Bedeutung und Verrichtung gänzlich unbekannt; wegen ihres Reichtums an Nervenfasern halten sie einige für eine Art von sympathischem Ganglion, während sie andere mit der Erzeugung von Farbstoffen in Verbindung bringen. Es sind äußerst gefäß- und nervenreiche Organe, welche aus einer Hülle, aus Rinden- und Marksubstanz,

bestehen. Entartung derselben soll eine bronzeähnliche Färbung der Haut (sog. Bronzekrankheit oder Addisonsche Krankheit) bewirken. Den Nebennieren ähnliche Gebilde, welche bisher fälschlich als drüsige Organe aufgefaßt wurden, sind: der Hirnanhang oder die Schleimdrüse des Gehirns, an der unteren Fläche des Gehirns am sog. Trichter gelegen; — die sog. Karotisdrüse (das frühere Zwischenkarotisganglion) an der Teilungsstelle der gemeinschaftlichen Halspulsader; — die Steißdrüse, vor der Spitze des Steißbeins, bestehend aus einem reichen Geflechte erweiterter Kapillargefäße. Die Bedeutung derselben ist gleichfalls gänzlich unbekannt.

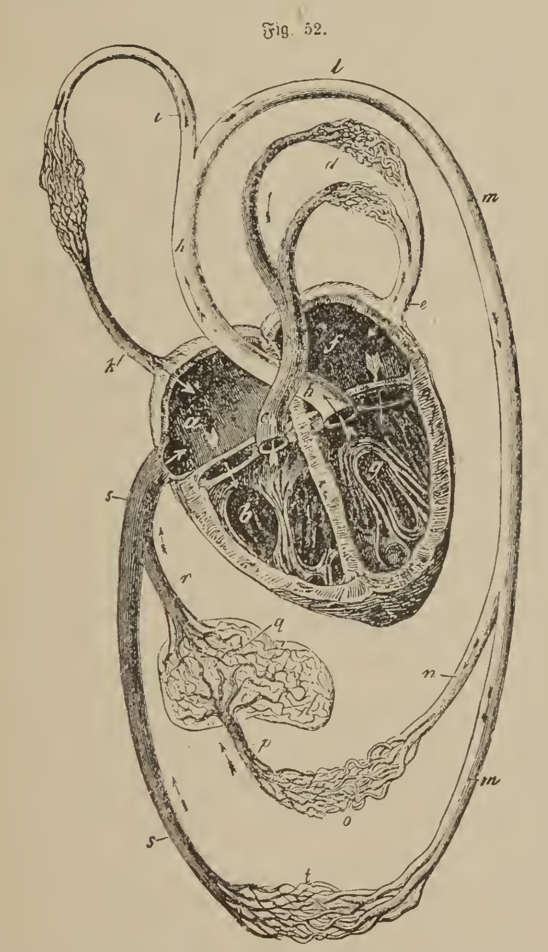
III. Blutumlauf; Kreislaufsorgane.

Da alle Ernährung und Absonderung vom Blute aus geschieht und dieses selbst, um diesen Prozessen ordentlich vorstehen zu können, gehörig ernährt und in seiner gehörigen Mischung erhalten werden muß; da es also immerfort neue nahrhafte Stoffe aufnehmen und dafür die alten, unbrauchbaren mittels der Aussonderungen (durch Lungen, Nieren, Haut und Leber) wieder absetzen muß, so ist es durchaus nötig, daß das Blut wegen dieses fortwährenden Stoffwechsels im ganzen Körper herumgetrieben wird und so mit allen Organen und deren Elementen in innige Berührung kommt. Es geschieht dies mit Hilfe des Kreislaufs (Cirkulation) des Blutes und ist dieser demnach der Mittelpunkt des bildenden Lebens im Körper. Seine Haupttriebfeder ist das hohle, fleischige, aus zwei Hälften (einer rechten und einer linken) und vier Hohlräumen oder Kammern (zwei Vor- und zwei Herzkammern) bestehende Herz, eine Art Druck- und Saugpumpe, von der hauptsächlich, und zwar infolge ihrer rhythmischen Zusammenziehungen, die Blutbewegung ausgeht, während die Blutverteilung mehr von den Gefäßen abhängig ist.

Der Kreislauf des Blutes (s. Fig. 52) durch den Körper, welcher immerfort dieselbe Richtung beibehält und zuerst von dem Engländer William Harvey 1616 entdeckt und 1628 öffentlich bekannt gemacht wurde, geschieht von Geburt an in einer fortwährenden Strömung vom Herzen aus in die Pulsadern (Arterien) und durch deren Stämme, Aeste und Zweige zu den Haargefäßen (Kapillaren), welche nun die Ernährung und Absonderung besorgen und das Blut sofort in die Blutadern (Venen) überführen, in denen es in entgegengesetzter Richtung, aus den Zweigen in die Aeste und Stämme und endlich in das Herz zurückkehrt. Obschon dieser Lauf des Blutes ein einfacher Kreislauf ist, so wird er doch deshalb in zwei Abteilungen, in den großen und kleinen Kreislauf, geschieden, weil das Blut dabei zweimal das Herz passiert. Es fließt nämlich das kohlensäurereiche Blut (als dunkles) aus der rechten Herzhälfte (a, b) durch die Lungenpulsader (c) in die Haargefäße (d) der Lungen (wo es in hellrotes verwandelt wird) und kehrt aus diesen ärmer an Kohlensäure und reicher an Sauerstoff (als hellrotes) durch die vier Lungenblutadern (e) zur linken Herzhälfte (f, g)

zurück, d. i. der **kleine Kreislauf**, die kleine Blutbahn, Lungenblutbahn (mit etwa einem Viertel der gesamten Blutmenge). Von der linken Herzhälfte (g) aus wird es nun (als hellrotes) mittels der großen Körperpulsader (Aorta, h) im ganzen Körper verbreitet und, nach-

Fig. 52.



Schematische Darstellung des Blutkreislaufes.
Das Herz ist von vorn geöffnet; die Pfeile geben die Richtung des Blutlaufes an; die schwarzen Röhren enthalten dunkles, die weißen hellrotes Blut.
a. Rechte Vorkammer und b. rechte Herzkammer, beide verbunden durch die rechte Vorhofs-Kammermündung. c. Lungenpulsader, mit einem rechten und einem linken Aste für die rechte und link. Lunge. d. Haargefäße des kleinen Kreislaufes in den Lungen. e. Lungenblutader (von denen aber vier Stück in den linken Vorhof einmünden). f. Linke Vorkammer und g. linke Herzkammer, vereinigt durch die linke Vorhofs-Kammermündung. h. Große Körper-Pulsader (Aorta). i. Pulsader und k. Blutader (obere Hohlader) der oberen Körperhälfte. l Bogen und m. absteigendes Stück der Aorta. n. Bauch-Eingeweidepulsadern. o. Haargefäße des Darmkanals. p. Pfortader. q. Haargefäße der Pfortader innerhalb der Leber. r. Leberblutadern. s. Untere Hohlader. t. Haargefäße des großen Kreislaufes.

dem es in den Haargefäßen (t) infolge der Ernährung dunkel geworden ist, durch die Hohladern (k, s) zur rechten Herzhälfte (a) zurückgeführt, d. i. der **große Kreislauf**, die große Blutbahn, Körperblutbahn (mit drei Viertel der gesamten Blutmenge). Es strömt demnach das Blut in jedem dieser beiden Kreisläufe vom Herzen aus in eine Pulsader und ihre Zweige, dann mittels der Haargefäße in Blutadern und durch diese zum Herzen zurück; allein es kommt niemals wieder an dem Punkte im Herzen an, von dem es ausging. Demnach ist weder der große, noch der kleine Kreislauf ein wirklicher Kreislauf, sondern sie stellen nur zwei verschiedene Bahnen dar, welche so ineinander greifen, daß jede Herzhälfte das Ende der einen und den Anfang der anderen Bahn darstellt. — Während des kleinen Kreislaufes, welcher beim Kinde vor seiner Geburt (beim Embryo oder Fötus) fehlt, wird innerhalb der Lungen in den Haargefäßen der Lungenpulsader, mittels des Sauerstoffs der eingeatmeten Luft, das dunkle Blut in hellrotes verwandelt. Der große Kreislauf hingegen dient der Ernährung und Absonderung und dabei wird das hellrote Blut durch Aufnahme von Kohlensäure in dunkles verwandelt.

Man kann sich das Gefäßsystem als ein kreisförmiges, vielfach verzweigtes, aber überall geschlossenes Rohr vorstellen, dessen feinste Verzweigungen dem Kapillarsystem entsprechen. Nur an zwei Stellen ist es vollkommen einfach und diese sind die große Körperpulsader und die Lungenpulsader. Von jeder dieser Stellen kann das Blut in die andere nur durch ein Kapillarsystem gelangen und es gibt demnach zwei Hauptkapillarsysteme, nämlich Lungenkapillaren und Körperkapillaren; beide muß jedes Blutteilchen bei seinem Kreislauf einmal durchlaufen. Die Thätigkeit dieser beiden Kapillarsysteme ist eine verschiedene; in den Lungenkapillaren nimmt das Blut Sauerstoff auf und gibt Kohlensäure ab, in den Körperkapillaren geschieht das Umgekehrte. Das Blut ist daher auf dem ganzen Wege von den Lungen- zu den Körperkapillaren sauerstoffreich (also hellrot oder arteriell), umgekehrt auf dem Wege von den Körper- zu den Lungenkapillaren sauerstoffarm und kohlensäurereich (also dunkelrot oder venös). Der ganze Kreislauf zerfällt demnach in eine arterielle und eine venöse Hälfte. — Die Kräfte, durch welche der Kreislauf zustande kommt, sind: die Zusammenziehungen des Herzens und der großen Blutgefäße, die abwechselnde Erweiterung und Verengerung des Brustkastens beim Atmen und die Muskelbewegungen. Da die letzteren beiden Thätigkeiten, das Atmen und Bewegen, zum großen Teile in unserer Willkür stehen, so besitzen wir also auch das Vermögen, auf den Blutlauf in unserem Körper willkürlich einzuwirken.

Beim ungeborenen Kinde (Embryo oder Fötus) fehlt der kleine Kreislauf (d. i. der Lauf des Blutes aus der rechten Hälfte des Herzens durch die Lungen zur linken Herzhälfte zurück) und zwar deshalb, weil der Embryo nicht atmet und die unthätigen Lungen zusammengefallen in der Brusthöhle liegen. Um nun aber das Blut (welches beim Embryo nur in der frühesten Zeit, vor der Ausbildung des hier beschriebenen Kreislaufes ein gleichmäßig dunkles, später aber wie nach der Geburt in hell- und dunkelrotes geschieden ist) von den Lungen abzuleiten, existieren am Herzen zwei Vorrichtungen, die beim geborenen Menschen verschwinden, nämlich eine Oeffnung (das ovale Loch) zwischen der rechten und linken Herzhälfte (Vorkammer) und ein Verbindungskanal (der arterielle Gang) zwischen der Lungenpulsader und der großen Körperpulsader. Die Ernährung des Embryo besorgen die drei, mit dem mütterlichen Organismus zusammenhängenden Nabelgefäße (zwei Pulsadern

und eine Blutader, welche letztere durch den venösen Gang unmittelbar mit der unteren Hohlader und durch einen Zweig mit der Pfortader im Zusammenhange steht). Der Kreislauf des Blutes beim Ungeborenen ist nun folgender: von der Mutter (dem Mutterkuchen) her, durch die Nabelblutader, strömt das arterielle Blut durch den venösen Gang (an der unteren Fläche der Leber) in die untere Hohlader und zur rechten Vorkammer des Herzens; von hier läuft dasselbe durch das ovale Loch sofort herüber in die linke Vorkammer, aus dieser in die linke Herzkammer und in die aufsteigende große Körperpulsader; ein anderer Teil, und zwar das Blut der oberen Hohlader, strömt dagegen aus der rechten Vorkammer in die rechte Herzkammer, aus dieser in die Lungenpulsader und nun durch den arteriellen Gang in die absteigende große Körperpulsader, von der aus im Bauche die beiden Nabelpulsadern zur Mutter abgehen und hier ihr Blut, nachdem es gute Bestandteile aus dem mütterlichen Körper empfing, ununterbrochen, ohne mit dem Blute der Mutter zusammenzufließen, in die Nabelblutader schicken. — Nach der Geburt schließen sich: das ovale Loch, der arterielle und venöse Gang, die Nabelblutader und die beiden Nabelpulsadern; aus den Gängen und Nabelgefäßen werden solide Stränge (aus der Blutader das runde Leberband, aus den beiden Pulsadern die seitlichen Harnblasenbänder).

Das ganze Gefäßsystem, sonach die Höhlen des Herzens, der Pulsadern, der Haargefäße und der Blutadern, sind stets mit Blut erfüllt, so daß nirgends darin ein leerer Raum existiert. Auch ziehen sich die Herzhöhlen niemals bis zur Leere zusammen, sondern treiben nur einen Teil ihres Blutgehaltes in die vollen Pulsadern und andererseits fließt fortwährend von den Blutadern her Blut in das Herz ein. Indem sich nun das Herz zusammenzieht und Blut in die gefüllten Pulsadern preßt, so dehnen sich diese in die Länge und Quere aus (sie pulsieren) und ihr ganzer Blutinhalt wird um so viel Raum weiter geschoben, als das aus dem Herzen herausgedrückte Blut im Anfangsteile der Pulsader einnahm. Läßt dann die Zusammenziehung des Herzens nach, so ziehen sich nun die Pulsadern zusammen (während sich das Herz ausdehnt und mit frischem Blute füllt) und schieben das Blut, dem durch die Thätigkeit der weiter unten zu beschreibenden Herzklappen der Rückfluß nach dem Herzen versperrt wird, weiter vorwärts in die Pulsadern hinein. Auf diese Weise, durch die abwechselnde Zusammenziehung des Herzens und der Gefäße, sowie das regelmäßige Spiel der Herzklappen, wird das Blut allmählich durch die verschiedenen Körperteile hindurch bis wieder zum Herzen zurückgedrückt und es muß zu einer gewissen Zeit aus den Blutadern gerade so viel Blut in das Herz einströmen, als durch die Zusammenziehung desselben in die Pulsadern gepreßt wurde. Bei der mikroskopischen Beobachtung des Blutlaufes am Lebenden, wozu sich die Schwimmhaut des Frosches, Schwanzflossen von Fischen, Schwänze von Froschlarven, durchsichtige junge Fische und Fischembryonen besonders eignen, zeigt sich, daß das Blut in den Gefäßen sich in einer ununterbrochenen Strömung fortbewegt und die Richtung des Stromes ein und dieselbe bleibt. Es ist ferner deutlich sichtbar, daß das Blut zunächst der Wandung des Gefäßes langsamer strömt, klar und von farbigen Blutkörperchen frei ist (d. i. der sog. Wandungsstrom), während das Blut in der Mitte des Stromes rascher fließt und farbige Zellen führt (d. i.

der sog. Achsenstrom). Zwischen dem letzteren Strome und der Gefäßwand zeigt sich der Wandungsstrom als schmaler heller Saum (Wandschicht oder unbewegliche Schicht), in welchem einzelne farblose Blutkörperchen längs der Gefäßwand dahinrollen, und zwar in der Regel zehn- bis zwölfmal langsamer als die roten Körperchen im centralen Strome. Die Trennung des Achsen- und Wandstromes ist eine einfache Adhäsionserscheinung, insofern jede in einer Röhre strömende Flüssigkeit in der Achse der Röhre schneller als an den Wänden fließt.

Die Schnelligkeit der Blutbewegung ist nun aber nach Alter, Geschlecht, Temperatur, Klima, Körperkonstitution, Lebensweise, Tages- und Jahreszeit, Stellung und Lage des Menschen (bei aufrechter Stellung ist der Puls um 6—15 Schläge schneller) und nach manchen anderen Umständen sehr verschieden; es waltet sogar eine Verschiedenheit der Schnelligkeit in den verschiedenen Organen (in den Lungen ist sie wenigstens viermal größer) und Gefäßarten ob; so läuft das Blut in den Arterien viermal schneller als in den Venen und am langsamsten in den Haargefäßen; auch muß nach hydrostatischen Gesetzen, indem das Gefäßsystem einen Kegel darstellt, dessen Spitze im Herzen, dessen Basis in der Peripherie des Körpers liegt, das Blut in der Nähe des Herzens (d. i. in den größeren Gefäßstämmen) schneller laufen als in den entfernteren Teilen. Von der Weite und Verbindung der Gefäße hängt die Schnelligkeit der Blutströmung besonders mit ab. Je geringer die Weite der Röhren, um so mehr wird durch Reibung der Blutstrom verzögert; das Blut verweilt deshalb in einem Organe um so länger, je feiner seine Gefäße und je verwickelter deren Verlauf. Auch die Beschaffenheit des Blutes selbst hat großen Einfluß auf das schnellere oder langsamere Fließen desselben; so wird dickflüssigeres, fettreiches und mit vielen alten Blutkörperchen versehenes Blut langsamer fließen, als dünnflüssiges. Es ist demnach eine nicht leicht zu entscheidende Frage, in welcher Zeit das Blut seinen vollständigen Umlauf durch den Körper mache. Nach Vierordt beträgt die durchschnittliche Dauer eines Blutumlaufes (die Kreislaufszeit) beim Menschen, bei 72 Pulsschlägen in der Minute, 23 Sekunden, so daß ein Blutkörperchen im Laufe eines Tages gegen 4000 mal die Runde durch den Körper macht; während einer einzigen solchen Kreislaufszeit vollführt das Herz 27 Zusammenziehungen (Systolen). Eine Systole treibt 172 Kubikcentimeter Blut aus, wonach sich die Blutmenge des Menschen auf etwa fünf Kilogramm berechnet. Aus dieser kurzen Zeit, welche die Vollendung eines Kreislaufs erfordert, erklärt sich die fast augenblickliche Wirkung mancher direkt in das Blut eingespritzter Gifte (Blausäure, Strychnin u. a.). Es cirkuliert nun aber das Blut auch nicht durch alle Körperteile in einer und derselben Zeit; so kommt es z. B. durch die Gefäße des Herzens selbst zehnmal, und durch die Lungengefäße fünfmal schneller zum Herzen zurück, als das Blut, welches durch die große Körperpulsader zu den entferntesten Teilen fließen muß. Hiernach stellt also der Kreislauf wohl einen allgemeinen großen Kreis vor, welcher aber aus sehr vielen kleinen Kreisen zusammengesetzt ist.

1. Das Herz.

Das Herz (s. Fig. 53 und 54), welches als Mittelpunkt oder Centralorgan des gesamten Blutkreislaufes in ununterbrochenem Zusammenhange mit den Hauptstämmen der Puls- und Blutadern steht, ist ein unwillkürlicher, länglichrunder hohler Muskel (mit einem vielfach ver-

schlungenen Fasersystem von quergestreiften netzartig zusammenhängenden Muskelfasern), dessen Gewicht im Durchschnitt bei Männern 346, bei Weibern 310 Gramm beträgt. Dieser fleischige Hohlmuskel ist in einem dünnhäutigen, serösen Sacke, dem Herzbeutel oder Perikardium (Fig. 53 p) eingeschlossen, der in der Mitte der Brusthöhle hinter dem Brustbeine zwischen beiden Lungen, seitlich etwas von diesen überdeckt, auf dem Zwerchfelle schräg aufliegt, so daß sein unterer spitzer Teil, die Herzspitze, in die linke Brusthälfte hineinragt. Das Herz, dessen Größe etwa der Faust seines Besitzers gleich ist, wird in seinem Inneren, welches mit einer äußerst dünnen und zarten Haut, dem Endokardium oder der inneren Herzhaut überkleidet ist, durch eine der Länge nach sich herabziehende muskulöse Scheidewand vollständig in eine rechte und eine linke Hälfte geschieden, von denen die erstere dunkles (venöses), die letztere hellrotes (arterielles) Blut enthält. Beim geborenen Menschen besteht durchaus keine Verbindung zwischen rechter und linker Herzhälfte, wie dies beim Embryo durch das ovale Loch (s. S. 188) der Fall ist. Jede dieser Hälften wird aber wieder durch eine Querscheidewand in eine obere und eine untere Abteilung getrennt, welche durch eine längliche Oeffnung in dieser Querscheidewand miteinander in Verbindung stehen. So enthält demnach das Herz vier ungefähr gleich geräumige Höhlen und von diesen haben die beiden oberen, mit einem blinden sackförmigen Anhängsel (Herz-Ohr, s. Fig. 54 k, p) versehenen, den Namen Vorkammern oder Vorhöfe (Atrien), die beiden unteren den der Herzkammern oder Ventrikel erhalten. Die vier Herzhöhlen sind sonach: eine rechte und eine linke Vorkammer (k, p), eine rechte und eine linke Herzkammer (d, e). Die Oeffnung, welche aus der Vorkammer herab in die Herzkammer führt, und von kräftigen Faserringen umgeben ist, heißt Vorkammer-Herzkammermündung, und auch von dieser muß eine rechte und eine linke existieren. Die Vorkammern, in deren jede große Blutadern einmünden, (und zwar die zwei Hohladern und die große Herz- oder Kranzblutader in die rechte, die vier Lungenblutadern in die linke Vorkammer), haben sehr dünne Wände und stellen bloß die Sammlungsapparate oder Zubringer des Blutes für die Herzkammern dar; letztere besitzen dagegen dicke fleischige Wände (besonders die linke Herzkammer) und treiben das Blut vermöge ihrer kräftigen Zusammenziehungen vorwärts in die Pulsadern. Aus jeder Herzkammer führt nämlich eine runde Oeffnung, welche sich nach innen, gleich neben der Vorhofs-Kammermündung in der Querscheidewand befindet, in einen großen Pulsaderstamm, und zwar führt die rechte aus der rechten Herzkammer in die Lungenpulsader, die linke aus der linken Herzkammer in die große Körperpulsader (Aorta). An allen vier Mündungen in der Querscheidewand sind zum Verschließen dieser Mündungen dünnhäutige Klappen angebracht, welche an den beiden Vorhofs-Kammermündungen segel- oder zipfelförmig (dreizipfelig an der rechten, zweizipfelig an der linken Vorhofs-Kammermündung), an den beiden Pulsadermündungen dagegen wagentaschenähnlich (halbmondförmig) gestaltet sind. Solcher halbmondförmigen Klappen befinden sich ebenso an der Lungen- wie großen Körperpulsader-

Mündung drei Stück. Die dreizipfelige Klappe führt auch den Namen Trikuspidalklappe, die zweizipfelige den Namen Mitralklappe. Die Klappen verhindern das Rückwärtsfließen des Blutes, und zwar die Zipfelklappen, welche durch sehnige Fäden an die Warzenmuskeln (warzenförmige Vorsprünge der Herzkammerwand) befestigt sind, den Rückfluß aus diesen in die Vorkammern, die halbmondförmigen Klappen dagegen aus den Pulsadern, nämlich aus der Lungen- und großen Körperpulsader, in die Herzkammern. Dies geschieht nun aber auf die Weise, daß das sich mehr und mehr anstauende Blut die Klappen aufbläht und sie

Fig. 53



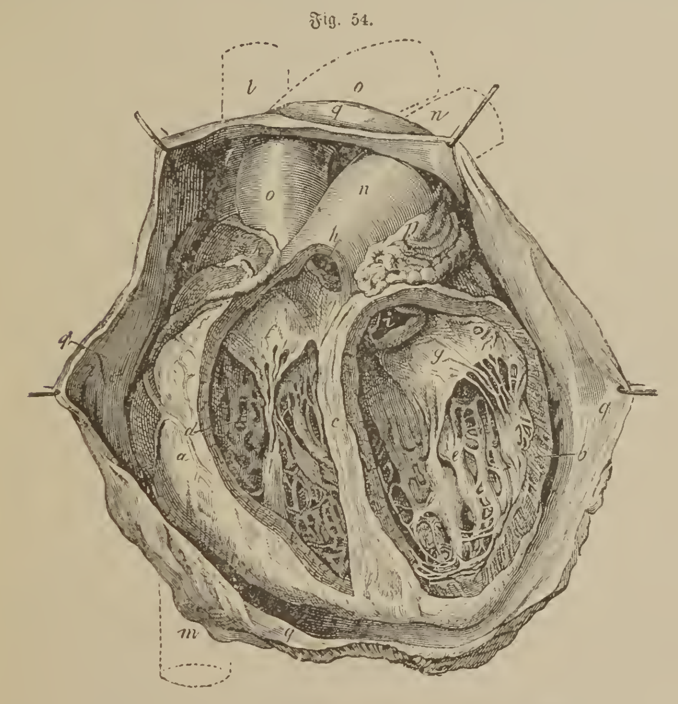
Herz von vorn, liegt im geöffneten und durch Häkchen ausgezogenen Herzbeutel (p) und zeigt zwischen Fetthäufchen die Stämmchen seiner ernährenden Gefäße (die Kranzarterien und Venen). c. Rechte Vorkammer. e. Rechte Herzkammer. f. Lungenpulsader. h. Linke Vorkammer. k. Linke Herzkammer l. Große Körperpulsader (Aorta). n. Rechtes Herzohr. p. Herzbeutel. q. Herzspitze.

dann vor der Mündung fest anpreßt, an welcher sie befestigt sind, diese so vollständig verschließend.

Der Lauf des Blutes durch das Herz ist nun durch den bezeichneten Klappen- oder Ventilapparat in folgender Weise geordnet: das Blut, welches die Ernährung des Körpers besorgt hatte und dabei schlechter, dunkler, besonders reicher an Kohlensäure und Wasser geworden war, kehrt aus den Haargefäßen aller Körperteile durch die Blutadern zum Herzen zurück und ergießt sich hier aus der oberen und unteren Hohlader, sowie aus der großen Kranzblutader des Herzens in die rechte Vorkammer (k), tritt sodann aus dieser durch die längliche Oeffnung der rechten Vorhof-Herzkammermündung herab in die rechte Herzkammer (d) und wird von letzterer durch die Lungen-

pulsader (n) in die Lungen geschafft (s. Fig. 54). Hier entledigt es sich eines Teiles seiner Kohlensäure und seines Wassers und nimmt dafür Sauerstoff aus der eingeatmeten atmosphärischen Luft auf. Auf diese Weise wird das Blut in den Lungen gereinigt und aus dunkelrotem in hellrotes umgewandelt. Dieses verbesserte Blut kehrt nun aus der Lunge zum Herzen zurück, und zwar zur linken Hälfte desselben, fließt durch die vier Lungenblutadern in die linke Vorkammer (p)

Fig. 54.



Das Herz; die vordere Wand der Herzkammern ist weggenommen.
a. Rechte Herzkammerwand. b. Linke Herzkammerwand. c. Scheidewand zwischen rechter und linker Herzkammer d. Höhle der rechten Herzkammer. e. Höhle der linken Herzkammer. f. Dreizipfelige Klappe g. Zweizipfelige oder mützenförmige Klappe. h. Eingang in die Lungenpulsader und i. Eingang in die große Körperpulsader; beide mit drei halbmondförmigen Klappen. k. Rechter Vorhof (rechtes Herzohr). l. Obere Hohlader m. Untere Hohlader. n. Lungenpulsader. o. Große Körperpulsader (Aorta). p. Linker Vorhof (linkes Herzohr). q. Herzbeutel, aufgeschnitten und zurückgelegt.

ein, aus dieser durch die linke Vorhof-Herzkammermündung herab in die linke Herzkammer (e) und wird von letzterer in die große Körperschlagader (Aorta, o) getrieben, um durch die Verzweigungen dieser den Haargefäßen aller Teile des Körpers zugeführt zu werden, von wo dann wieder der Rücklauf des Blutes zum Herzen beginnt. Der Lauf des Blutes aus der rechten Herzhälfte durch die Lungenpulsader in die Lungen und aus diesen durch die Lungenblutadern zurück

zum linken Vorhofe heißt **kleiner** oder **Lungen-Kreislauf**, der aus der linken Herzkammer durch die große Körperpulsader und ihre Zweige zu allen Teilen des Körpers hin und durch die Hohladern zurück zum rechten Vorhofe ist der **große** oder **Körper-Kreislauf**. — Damit nun der Blutlauf durch das Herz stets in der gehörigen Ordnung und Richtung vor sich gehen kann, muß ebensowohl die Oeffnung, welche aus einer Vorkammer in die Herzkammer (die Vorhof-Herzkammermündung), als auch die, welche aus einer Herzkammer in die Pulsader führt (die Pulsadermündung), die natürliche Weite haben; diese Oeffnungen müssen aber auch durch ihre Klappen (s. Fig. 54 f, g, h, i) hinreichend verschlossen werden können, um das Rückwärtsfließen des Blutes (aus einer Herzkammer in die Vorkammer, aus einer Pulsader in die Herzkammer) zu verhindern. Leider finden sich nicht selten entweder diese **Oeffnungen im Herzen widernatürlich verengt** (Ostienstenosen) oder die **Klappen sind zum Schließen der Oeffnungen unfähig** (Klappeninsuffizienz), wodurch die mannigfachsten Störungen in der Cirkulation und Verteilung des Blutes in den einzelnen Organen zustande kommen. Solche krankhafte Zustände bezeichnet man als **organische Herzkrankheiten, Klappenfehler** oder **Herzfehler**.

Bei der gleichzeitigen **Zusammenziehung** (**Systole**) beider Herzkammern, der eine kaum merkliche Verengerung der Vorkammern vorhergeht, drängt sich das kürzer und kugeliger werdende Herz mit seiner vorderen Fläche stärker gegen die Brustwand an und treibt diese etwas hervor; dies bewirkt in der Gegend der linken Brustwarze, meist zwischen der fünften und sechsten Rippe, den **Herzschlag**, **Herzstoß** oder das gewöhnlich fühl- und sichtbare **Herzpochen**. Bei dieser Zusammenziehung wird das Blut jeder Kammer gegen die von der Zipfelklappe verschlossene Vorhofs-Kammermündung gepreßt und ein Teil desselben gleichzeitig in die Pulsader gedrängt. Läßt dann die Zusammenziehung wieder nach, so erleiden die Herzkammern eine **Ausdehnung** (**Diastole**), wobei der Herzstoß verschwindet und Blut aus den Vorhöfen herab in die Kammern strömt, während die Pulsadermündungen durch die halbmondförmigen Klappen geschlossen sind. Je größer und dickwandiger das Herz ist, desto kräftiger und um so deutlicher wahrnehmbar ist der Herzschlag. Die Zahl der Herzschläge beläuft sich beim Erwachsenen in einer Minute auf durchschnittlich 71, beim Säugling auf etwa 134; in der Regel kommen vier Herzschläge auf einen Atemzug.

Der rastlosen Thätigkeit des bei Tag und Nacht gleichmäßig arbeitenden Herzmuskels, der sich in einem Tage etwa 95 000, in einem Jahre gegen 35 Millionen mal zusammenzieht, entspricht eine ganz enorme Kraftentwickelung; die tägliche Arbeitsleistung des Herzens beträgt etwa 87 000 Meterkilogramm, d. h. also mit anderen Worten: die Arbeit des Herzens würde in einem Tage imstande sein, 87 000 Kilogramm einen Meter, oder, was dasselbe ist, ein Kilogramm 87 000 Meter hoch zu heben. Diese gesamte Herzarbeit wird durch die Widerstände im Gefäßsystem, durch die innere Reibung verbraucht, kommt also als Wärme im Körper wieder zum Vorschein und bildet eine wichtige Quelle der tierischen und menschlichen Eigenwärme (s. S. 163).

Legt man das Ohr oder Hörrohr (Stethoskop) da an die Brust an, wo der Herzschlag zu fühlen ist, so vernimmt man (wie bei einer Wanduhr das Ticktack) zwei Töne (Herztöne), von denen der erste, welcher in demselben Moment zu hören ist, wo man infolge der Zusammenziehung der Kammern den Herzstoß fühlt, stärker, dumpfer und länger, der zweite dagegen kürzer und heller ist und mit der Ausdehnung der Kammern zusammenfällt. Diese beiden Töne gehören der linken Herzkammer an. Fast ganz gleiche Töne sind aber auch etwas nach rechts vom Herzstoße in der rechten Herzkammer wahrzunehmen, so daß demnach vier Herztöne existieren, zwei rechte und zwei linke, von denen der erste rechte und der erste linke ebenso zu gleicher Zeit entstehen, wie der zweite rechte und der zweite linke Ton. Es entstehen die Herztöne nämlich durch das Anprallen des Blutes an die gespannten, die Herzmündungen verschließenden Klappen, welche dadurch zum Klingen gebracht werden. Der erste rechte und erste linke Ton werden in demselben Momente von den Zipfelklappen (an den Vorhofs-Kammermündungen) infolge der gleichzeitigen Zusammenziehung der Herzkammern gebildet; der zweite (rechte und linke) Herzton entsteht dagegen zur Zeit der Ausdehnung der Herzkammern durch das Klingen der halbmondförmigen Klappen, infolge des Anprallens des Blutes an dieselben bei Zusammenziehung der Lungen- und großen Körperpulsader.

Anstatt dieser Töne hört man blasende, kratzende, knarrende oder schnurrende Geräusche, sobald eine der Klappen nicht ordentlich die ihr zugehörige Oeffnung mehr schließt oder wenn eine der Oeffnungen zu enge geworden ist. Manche Physiologen lassen den ersten Herzton eine Folge der Zusammenziehung des Herzmuskels, also einen Muskelton oder ein Muskelgeräusch (s. S. 122) sein. Die große Aehnlichkeit der beiden Herztöne, von denen doch der zweite sicherlich durch die Schwingungen der halbmondförmigen Klappen entsteht, sowie die Beobachtungen der Herzkrankheiten, bei denen das Herzfleisch und die Zipfelklappen entartet sind, sprechen aber dafür, daß die Schwingungen der gespannten häutigen Zipfelklappen bei der Bildung des ersten Herztones jedenfalls mit beteiligt sind. Wahrscheinlich beteiligen sich beide Ursachen bei der Erzeugung des ersten Herztones. Wie in den Herzkammern, so hört man auch in den aus diesen entspringenden Pulsaderstämmen zwei Töne, von denen der erste durch Schwingungen der Arterienwand (erzeugt durch das anprallende Blut), der zweite ebenso wie der zweite Kammerton durch die halbmondförmigen Klappen veranlaßt wird. Während von den Herztönen der erste der lange und der zweite der kurze ist, verhält sich dies bei den Arterientönen umgekehrt, also bilden die Herztöne einen Trochäus (— ◡), die Arterientöne einen Jambus (◡ —).

Die Herzthätigkeit — bestehend in rhythmischen (nach bestimmtem Rhythmus abwechselnden) Zusammenziehungen und Erschlaffungen der kontraktilen Fleischwände seiner Höhlen — steht, wie die Thätigkeit aller Muskeln, unter dem Einflusse des Nervensystems und zwar eines, welches mit seinen Fasern teils in Herzganglien, teils im Sympathikus, im Rückenmarke und Gehirn wurzelt. Zunächst enthält das Herz die Bedingungen seiner rhythmischen Thätigkeit in sich selbst, insofern es nämlich solche nervöse Centralorgane besitzt, welche nicht bloß seine Bewegung automatisch anregen, sondern auch die Erregung der einzelnen Nervenfasern rhythmisch regulieren. Daß das Herz die Anregung und

Triebkraft zu seiner rhythmischen Thätigkeit unmittelbar von einem besonderen, im Herzen selbst eingebetteten Nervensysteme empfängt, ist dadurch bewiesen, daß auch das ganz herausgeschnittene Tier- und Menschenherz (Hingerichteter) noch einige Zeit fortfährt, regelmäßig rhythmisch zu schlagen. Bei kaltblütigen Tieren schlägt es bisweilen noch tagelang fort.

Das besondere **Herznervensystem** besteht aus Central- und peripherischen Teilen. Die Centra sind untereinander zusammenhängende Anhäufungen von Ganglienzellen, welche in die Muskelsubstanz des Herzens, namentlich in die Scheidewand zwischen den Vorhöfen und zwischen diesen und den Herzkammern, eingelagert sind; der peripherische Teil besteht aus Nerven, welche in jenen Herzganglienzellen wurzeln und wahrscheinlich teils centrifugal (von den Ganglien zu den Herzmuskelfasern) leitende, also Bewegungsnerven, teils centripetal in die Ganglien hinein leitende sind und hier reflektorisch wirken, ihre Reizung auf die bewegenden Fasern übertragend. Als Bedingung der Erregbarkeit und der Erregungszustände (Bewegungsimpulse) der Herzganglien gelten die ununterbrochenen Ernährungsvorgänge in denselben, besonders das sauerstoffhaltige Blut in den Herzkapillaren. Die von den Herzganglien ausgehenden Bewegungsimpulse und die von ihnen veranlaßten Zusammenziehungen der Herzwandungen erfolgen nun aber deshalb rhythmisch, unterbrochen durch Momente der Ruhe und Erschlaffung, weil die in den Ganglienzellen entstehenden Erregungszustände auf Widerstände stoßen und sich erst nach Ueberwindung dieser, vom Vagusnerven gesetzten Widerstände fortpflanzen und auf das Herzfleisch übertragen können. Diese Widerstandsvorrichtung oder Reflexhemmung geht vom Gehirn (verlängerten Marke) aus, von wo sich Nervenfasern durch den Vagus (den zehnten Hirnnerven, s. S. 154) zu den Herzganglien hinziehen. Wird der Vagus in seinem Verlaufe, sowie das centrale Hemmungsorgan (oder das Vaguscentrum) im verlängerten Marke gereizt, so nimmt die Zahl der Herzschläge nicht nur sehr bedeutend ab, sondern es können die Herzkontraktionen auch gänzlich unterbrochen werden. Durchschneidung dieses Nerven beschleunigt dagegen die Herzschläge und dies läßt annehmen, daß derselbe während des normalen Lebens beständig einen die Herzthätigkeit verlangsamenden Reiz ausübt und sonach als Hemmungsnerv wirkt. Außer den vom Gehirn stammenden hemmenden Nervenfasern des Vagus gelangen nun aber auch noch Fasern aus dem Gehirn und Rückenmarke durch den Sympathikus (s. S. 159) zum Herznervensystem und diese, wenn sie gereizt werden, beschleunigen die Herzthätigkeit, indem sie die in den Herzganglien entstehenden Reizungszustände unmittelbar erhöhen (d. s. die sog. excitierenden, beschleunigenden Nerven, die aus einem excitierenden Centralorgane des Herzens im verlängerten Marke stammen). Die den Herzschlag hemmenden Nerven, sowie die excitierenden Nerven werden regulatorische Nerven genannt. Mittelbar wird die Herzthätigkeit auch noch durch die Gefäßnervenfasern des Sympathikus erhöht, indem diese in den kontraktilen Wandungen der Gefäße Zusammenziehungen veranlassen und hierdurch eine Steigerung des Blutdruckes bewirken.

Sonach wird die Herzthätigkeit von folgenden Nerven beeinflußt: 1. von dem besonderen, im Herzfleische lagernden (intrakardialen) Nervensysteme; 2. von den, dem verlängerten Marke entsprungenen bewegungshemmenden Vagusfasern; 3. von den, im verlängerten Marke entspringenden und sich durch den Sympathikus zum Herzen hinziehenden excitierenden (beschleunigenden) Nervenfasern; 4. von den, nur dem Sympathikus

angehörenden, den Blutdruck in den Gefäßen steigernden Fasern. Da auf alle diese Nerven in den Centralorganen Reizungen, sowie auch Reflexe von den Nerven anderer Körperteile stattfinden können, so kann auch die Thätigkeit des Herzens durch die verschiedenartigsten Reizungen (die ebenso im Inneren unseres Körpers entstehen, wie von der Außenwelt her einwirken können) sehr leicht geändert, und zwar ebenso gesteigert wie herabgesetzt werden. Erregende Gemütsbewegungen können den Herzschlag beschleunigen, erschütternde Gemütseindrücke denselben zum plötzlichen Stillstand bringen (ja selbst den Tod veranlassen), freudige Gemütsaffekte den Herzpuls rascher und stärker schlagen machen. Daß man fast alle guten und schlechten Leidenschaften in das Herz verlegt, anstatt in das Gehirn, wo sie doch ihren Ursprung haben, und daß man von einem bösen, traurigen und liebenden, mutigen und furchtsamen Herzen spricht, kommt also daher, daß alle Leidenschaften vom Gehirne aus durch die von hier zum Herzen führenden Nerven deutlicher wahrnehmbares Herzklopfen veranlassen. Es kann aber auch jede stärkere Reizung eines Nerven, an was immer für einer Stelle des Körpers und aus was immer für einer Ursache, sich in den nervösen Centralorganen mittels Ueberstrahlung den Herznerven mitteilen und stärkeres und beschleunigtes Herzklopfen veranlassen. So pflegt jede krankhafte Steigerung der Eigenwärme beim Fieber sofort eine mehr oder minder beträchtliche Beschleunigung des Herzschlages und der Pulsfrequenz hervorzurufen. Ebenso erzeugen starke und anhaltende körperliche Anstrengungen, vorzugsweise mit den Armen, sowie Spirituosen, geschlechtliche Unarten und ganz besonders Blutarmut leicht stärkeres Herzklopfen. Ueber krankhaftes Herzklopfen siehe später bei den Herzkrankheiten.

Die Stelle, wo das Herz an die Wand der linken Brusthälfte anschlägt, wo man also das Herzklopfen sieht und fühlt, befindet sich gewöhnlich zwischen der fünften und sechsten linken Rippe, zwischen der linken Brustwarze und der Magengrube; jedoch kann sie sich bei Größe- und Lageveränderungen des Herzens auch mehr rechts oder mehr links, höher oder tiefer befinden. Für den Arzt ist die Lage und Stärke des Herzschlages, ebenso wie die Beschaffenheit der Herztöne von großer Bedeutung. — Der Herzschlag wird natürlich zu derselben Zeit wahrgenommen, wo man den Puls der Schlagadern fühlt, da dieser ja ebenfalls durch die Zusammenziehungen der Herzkammern entsteht, welche auch die Pulsadern durch Hineinpressen von Blut zum Pulsieren, d. i. zum rhythmischen Heben und Senken ihrer Wandungen bringen.

2. Die Pulsadern.

Die Pulsadern, Schlagadern oder Arterien, welche sich durch ihre dickeren, muskulöseren und elastischeren Wände vor allen anderen Gefäßen auszeichnen, nehmen ihren Ursprung aus zwei großen, mit den Herzkammern in Verbindung stehenden Stämmen, nämlich aus der Lungenpulsader und aus der großen Körperpulsader. Die erstere, die **Lungenpulsader** (s. S. 193 Fig. 54 n) beginnt in der rechten Herzkammer, teilt sich in einen rechten und linken Ast für die rechte und linke Lunge, ver-

zweigt sich dann innerhalb der Lungen zu immer feineren Pulsäderchen und läuft zuletzt in ein äußerst zartes Netz von Haargefäßen aus, welches die mikroskopisch kleinen bläschenförmigen Enden der Luftröhre (die Lungenbläschen) umspinnt und dann in die Lungenblutadern übergeht. Die Lungenpulsader gehört sonach dem kleinen Kreislauf an und führt dunkelrotes Blut aus der rechten Herzhälfte zur Lunge, welches dort in hellrotes verwandelt wird. Die **große Körperpulsader** oder **Aorta** (o) entspringt in der linken Herzkammer, steigt anfangs hinter der Lungenpulsader von links nach rechts in die Höhe, macht dann einen Bogen nach links und hinterwärts und läuft nun längs der Wirbelsäule, erst in der Brust-, dann in der Bauchhöhle, bis zum Becken herab, wo sie in die beiden Hüftschlagadern endigt, von denen sich eine jede wieder in die Becken- und Schenkelpulsader spaltet. Die Pulsadern des großen Kreislaufes verlaufen größtenteils geschützt in der Tiefe zwischen Muskeln und Knochen und stehen fast alle durch größere oder kleinere Verbindungszweige (Anastomosen) miteinander in mehr oder weniger nahem Zusammenhange, so daß Hindernisse im Blutlaufe einer Pulsader allmählich ganz ausgeglichen werden können.

Die Pulsadern sind stets mit Blut vollständig erfüllt, weil sich die Weite ihrer Höhlen vermöge der Zusammenziehungsfähigkeit ihrer Wand der jedesmaligen Blutmenge genau anpaßt, so daß sie bei viel Blut weit (groß, voll), bei Blutarmut eng (klein, leer) sind. Indem nun in die schon gefüllten Pulsadern von der Herzkammer aus noch eine neue Menge Blut getrieben wird, müssen sie sich, um für dieses neue Blut Raum zu schaffen, in die Länge und Breite ausdehnen, und diese Ausdehnung, welche gleichzeitig mit dem Herzschlage gefühlt wird, ist der in größeren Pulsadern deutlich, in kleineren nur schwach und in den kleinsten gar nicht mehr fühlbare Puls der Schlagadern, welcher hinsichtlich der größeren oder geringeren Anzahl seiner Schläge natürlich ganz und gar vom Herzen abhängt.

Mit der konstanten von der Arterienwand abhängigen Blutströmung in den Pulsadern mischt sich also noch eine Art Wellenbewegung, deren Ursache das rhythmische Bluteinpumpen des Herzens ist. Aber die Ausdehnung der Arterien tritt in der ganzen Länge des Gefäßsystems nicht gleichzeitig auf. Wenn das Blut in das Anfangsstück der Aorta eingepreßt wird, so wird dieses zuerst ausgedehnt. Nach Aufhören des mächtigen Herzdruckes üben die elastischen Wände der Aorta einen Druck auf das Blut aus, der den eingetretenen Ueberschuß wegzupressen versucht. Nach dem Herzen zu ist der Rückweg durch die Klappen versperrt, der Ueberschuß wird sonach weiter vorwärts gedrängt. Indem sich dieselbe Wirkung der elastischen Kraft in jedem folgenden mehr ausgedehnten Arterienstück wiederholt, läuft die Ausdehnung als Welle *) über die Arterienwand hin den Kapillaren zu. Dabei nimmt die Kraft der Welle immer mehr

---

*) Die Pulswelle zeigt einige Verschiedenheit von den Wellenbewegungen des Aethers, der Luft und eines ruhigen großen Wasserspiegels, der durch einen hereinfallenden Stein in Wellenkreisen bewegt wird. Hier besteht die Welle nur in der Fortpflanzung eines Bewegungsvorganges, ohne daß die bewegten materiellen Teilchen am Ende ihrer Bewegung ihren Ort irgendwie verlassen hätten. Die Wellenbewegung des Blutes in den elastischen Pulsadern ist dagegen mit einer ziemlich beträchtlichen Ortsverrückung des Blutes verbunden.

ab und wird in der Regel vernichtet, ehe sie die Kapillaren erreicht. Man kann das Fortschreiten des Pulses über die Arterien mit der Uhr messen und hat gefunden, daß sich die Pulswelle um 9240 Millimeter in der Sekunde fortpflanzt. Man darf sich also diese Welle nicht als eine kurze, längs der Arterien fortlaufende Welle vorstellen; denn sie ist so lang, daß nicht einmal eine einzige ganze Welle Platz hat in der Strecke vom Anfange der Aorta bis zur Zehenspitze. Nehmen wir an, daß eine Zusammenziehung des Herzens eine Drittelsekunde dauert, so ist der Anfang der Welle schon 3080 Millimeter (mehr als 9 Fuß) weit fortgeschritten, während ihr Ende in der Aorta entsteht. Es wird also durch den Puls sehr rasch das ganze Arterienroh'r ausgedehnt, das sich dann etwas langsamer vom Herzen an wieder verengert. Die Apparate, welche man zur Pulsmessung ersonnen hat, heißen: „Kymographion" (Ludwig) und „Sphygmographion" (Vierordt). Was die Geschwindigkeit der Blutbewegung in den Pulsadern betrifft, so ist diese in den Anfangsteilen der Blutbahn (Aorta) eine größere als in den weiter entfernten Bahnen, weil mit der fortschreitenden Verästelung der Arterien das Strombett sich erweitert. Die mittlere Geschwindigkeit in der Sekunde für die Aorta beträgt im Mittel etwa 400 Millimeter, in der Carotis von Hunden etwa 300 Millimeter, so daß das Blut in den großen Gefäßen in der Sekunde eine Wegstrecke von etwa einem Fuße durchläuft. In den Kapillaren beträgt die Stromgeschwindigkeit nur noch 0,8 Millimeter in der Sekunde, so daß hier das Blut 500 mal langsamer fließt als in der Aorta. Die Instrumente zum Messen der Geschwindigkeit der Blutbewegung wurden „Hämodrometer" (Volkmann) und „Hämotachometer" (Vierordt) genannt.

Die Pulsfrequenz, d. h. die Zahl der Pulsschläge (also auch der Herzschläge, s. S. 194) wechselt vielfach bei derselben Person. Die kleinste Bewegung, lautes und anhaltendes Sprechen, jede Veränderung im Atmen, sowie Gemüts- und Sinneseindrücke verändern die Pulsfrequenz in auffallender Weise; sie verlangsamt sich im Liegen, durch Kälte, beim Einatmen und beschleunigt sich durch Aufstehen, durch Wärme, Bewegung und während der Verdauung; am Morgen ist der Puls beschleunigter als am Abend. Auch viele Arzneistoffe und Gifte beeinflussen die Pulsfrequenz in mannigfachster Weise. Beim ungeborenen Kinde beträgt die Zahl der Herzschläge bis zu 180; sie nimmt von der Geburt (wo sie gegen 150 beträgt) bis zum Mannesalter ab und von da an wieder etwas zu; während der Säugling im Durchschnitt 134 Schläge in der Minute hat, sinkt die Zahl zwischen dem zwanzigsten und vierundzwanzigsten Lebensjahre auf durchschnittlich 71. Sie bleibt sich dann längere Zeit gleich und steigt endlich wieder langsam an; im fünfundfünfzigsten Jahre 72, im achtzigsten 79 Schläge in der Minute. Größere Personen haben im allgemeinen weniger Pulsschläge als kleinere, ebenso Männer weniger als Frauen, die durchschnittlich 80 Schläge in der Minute zeigen.

Nun darf man aber nicht etwa glauben, daß bei raschem Pulse (z. B. im Fieber) das Blut auch rascher durch die Adern läuft; es kann sogar das Gegenteil stattfinden. Der Grund liegt darin, daß raschere Herzschläge gewöhnlich auch entsprechend weniger energisch sind, so daß der einzelne Schlag weniger Blut auspumpt, als bei langsamerer Aufeinanderfolge der Pulse. Denn die stärkere Frequenz der Herzzusammenziehungen ist im allgemeinen ein Zeichen der Herzermüdung.

Bei der auf die Ausdehnung folgenden Zusammenziehung der Pulsadern, welche mit Nachlaß der Herzzusammenziehung eintritt, sonach stets mit der Ausdehnung des Herzens zusammenfällt, drücken also die Pulsadern ihren Blutgehalt nach den Haargefäßen hin vorwärts, weil die halbmondförmigen Klappen am Eingange der beiden Pulsaderstämme das Zurückströmen des Blutes in das Herz verhindern, wobei durch das Vibrieren dieser Klappen der zweite Herz- und Arterienton erzeugt wird. Das Anprallen des aus den Herzkammern in die Pulsadern getriebenen Blutes bedingt dagegen ein Tönen der gespannten Pulsaderwand (d. i. der erste Arterienton), was aber bei gesundem Zustande nur in den größeren Schlagadern (durch das Hörrohr) zu hören ist. Je gespannter die Pulsaderwand, je mehr Blut und je kräftiger dasselbe vom Herzen aus in die Schlagadern getrieben wird, desto stärker und deutlicher vernehmbar ist dieser Pulsaderton und umgekehrt. Ja wenn die linke Herzkammer, wie bei manchen Herzfehlern, krankhaft erweitert und ihre Wand infolge von Muskelneubildung hypertrophisch (übermäßig entwickelt) ist, hört man auch in den kleineren Pulsadern (an der Hand, am Fuße) einen Ton, wo im gesunden Zustande keiner zu hören ist. Die Spannung innerhalb des Arteriensystems, der sog. Blutdruck, ist eine sehr erhebliche (in den größeren Pulsadern 140 bis 160 Millimeter der Quecksilbersäule) und erfährt je nach der Stärke der Herzkontraktionen, der Blutmenge u. s. w. mancherlei Schwankungen; in den Lungenarterien ist der Druck niedriger als in den Körperarterien (wegen des geringeren Widerstandes der Lungenkapillaren). Regelmäßige Schwankungen erfährt der Blutdruck durch die Atembewegungen (sog. respiratorische Druckschwankungen) derart, daß bei jeder stärkeren Einatmung der Druck sinkt und bei jeder Ausatmung steigt.

Die **einzelnen größeren Pulsadern** (s. Tafel VI) sind alle, bis auf die Lungenpulsader mit ihren beiden Aesten, Zweige der großen Körperpulsader (Aorta), welche zunächst aus ihrem aufsteigenden Stücke das Herz selbst mit den Kranzpulsadern versorgt, dann aus ihrem Bogen die Schlagadern für Hals, Kopf und Arme abschickt und hierauf als absteigende Brust- und Bauchaorta den Eingeweiden der Brust- und Bauchhöhle gutes Blut zuführt. Vor dem vierten oder fünften Bauchwirbel spaltet sich schließlich die Bauchaorta unter einem spitzen Winkel in eine rechte und eine linke Hüftpulsader, von denen sich eine jede sehr bald in die Becken- und in die Schenkelschlagader teilt; erstere verzweigt sich an der Wand und in den Eingeweiden des Beckens, die letztere läuft an der vorderen Fläche des Oberschenkels und an der hinteren des Unterschenkels bis zum Fuße herab.

A. **Pulsadern des Kopfes.** Die größeren Schlagadern des Schädels liegen ziemlich oberflächlich unter der Haut vorn, seitlich und hinten als Stirn-, Schläfe- und Hinterhauptspulsadern. Die Schläfepulsader zeigt sich dann, wenn die Hirngefäße in ihren Wandungen härter, brüchig und leicht zerreißlich sind (also bei Neigung zum Schlagflusse), deutlich weit mehr geschlängelt und hart durch die Haut hindurch fühlbar. Im Gesichte läuft die größte Pulsader, die Antlitz-Pulsader, schräg vom Kieferwinkel zum Mund-, Nasen- und inneren Augenwinkel in die Höhe. Uebrigens finden sich noch in der Augen-, Nasen- und Mundhöhle zahlreiche Pulsadern.

B. **Die Pulsadern des Rumpfes** zerfallen in die des Halses, der Brust, des Bauches und des Beckens und diese wieder in solche der Eingeweide und in solche der Wände und Muskeln. Am Halse liegt an der rechten und linken

Seite der Luft- und Speiseröhre die gemeinschaftliche Kopfpulsader (Carotis), welche in eine äußere und eine innere Carotis gespalten mit ihren Zweigen am Aeußeren und Inneren des Kopfes endigt. — In der Brusthöhle finden sich die Hauptpulsaderstämme, nämlich die Lungenpulsader mit dunklem (venösem) Blute, die sich zu beiden Lungen begibt, und die große Körperpulsader oder Aorta mit ihrem aufsteigenden Stücke, dem Bogen und dem absteigenden Bruststücke. Außerdem verlaufen viele kleinere Schlagadern zwischen den Rippen (Zwischenrippenpulsadern) mit den Luftröhrenästen in die Lungen (zur Ernährung derselben), hinter dem Brustbeine und auf dem Zwerchfelle, sowie zu dem Herzen und dem Herzbeutel, zu der Luft- und Speiseröhre. In der Bauchhöhle liegt dicht vor der Wirbelsäule das absteigende Bauchstück der Aorta und dieses schickt zu den Bauchwänden und allen Baucheingeweiden eine Menge Aeste ab, bevor es sich in die beiden Hüftpulsadern teilt. — Das Becken wird in seinen Wänden und Eingeweiden von der Beckenschlagader mit Blut versorgt und diese hat ihre Lage innerhalb der Beckenhöhle.

C. Von den **Gliedmaßen** erhält eine jede nur einen einzigen Pulsaderstamm. Zur oberen Gliedmaße oder zum Arm tritt die Schlüsselbeinpulsader, welche in der Brusthöhle aus dem Aortenbogen ihren Ursprung nimmt, sich hinter dem Schlüsselbeine über die erste Rippe hinwegkrümmt und so in die Achselhöhle gelangt, wo sie nun den Namen Achselpulsader erhält. Von der Achselhöhle aus läuft sie dann als Armpulsader an der inneren Seite des Oberarms und in der Mitte der Ellenbogenbeuge herab zur inneren (oder Beuge-) Fläche des Vorderarms, wo sie sich in die Speichen- und Ellenbogenpulsader spaltet, die sich beide bis zur Hand erstrecken und hier vorzugsweise in der Hohlhand und an den Fingern endigen. — Die untere Gliedmaße oder das Bein erhält seinen Pulsaderstamm, die Schenkelschlagader, aus der Hüftbeinpulsader. Dieselbe gelangt aus der Bauchhöhle (durch den Schenkelkanal in der Mitte der Schenkelbeuge) zur vorderen Fläche des Oberschenkels, wendet sich hier allmählich nach innen und schlägt sich, eine kleine Strecke oberhalb des inneren Knieknorrens, um den Oberschenkelknochen herum hinterwärts in die Kniekehle, wo sie den Namen Kniekehlenpulsader annimmt, zur Wade gelangt und sich in die vordere und hintere Schienbein- und in die Wadenbeinschlagader endigt. Die vordere Schienbeinpulsader läuft zum Rücken des Fußes, die hintere zur Fußsohle herab; beide versorgen den Fuß und die Zehen mit Blut.

3. Die Blutadern.

Die Blutadern oder Venen, welche das Blut aus allen Teilen des Körpers zum Herzen zurückführen, unterscheiden sich in vieler Hinsicht von den Pulsadern. Denn nicht nur, daß sie weit dünnere Wände und auch Klappen besitzen (s. S. 181), so sind sie auch viel zahlreicher und weiter, und ein großer Teil derselben verläuft viel oberflächlicher als die Pulsadern, welche übrigens stets von Blutadern begleitet werden. Ihren Ursprung nehmen die Blutadern aus den Haargefäßnetzen der Organe als feine, vielfach miteinander vereinigte Aederchen (Venenwurzeln), die nach und nach zu größeren und weniger zahlreichen Stämmchen zusammenfließen, welche endlich durch öftere Verbindung nur einige wenige große Blutaderstämme bilden. Solche Stämme sind die **vier Lungenblutadern**,

welche dem kleinen Kreislaufe angehören, aus den von der Lungenpulsader gebildeten Haargefäßnetzen (welche die Lungenbläschen umspinnen) entspringen und das in der Lunge hellrot gewordene Blut in die linke Vorkammer schaffen. — Die Hauptblutaderstämme des großen Kreislaufes, welche dunkles Blut führen, münden in den rechten Vorhof ein und sind außer der großen Herz- oder Kranzblutader, welche vom Herzfleische zurückkehrt, nur noch die beiden Hohladern. Die **obere Hohlader** (s. Tafel VI 6) leitet das Blut der oberen Körperhälfte zum Herzen zurück, während durch die **untere Hohlader** (s. Tafel VI 7) das Blut aus der unteren Körperhälfte zurückfließt. Mit dieser unteren Hohlader hängt in der Bauchhöhle auch noch ein ganz besonderes Adersystem, nämlich das der Pfortader, zusammen, welches seiner Bedeutung wegen einer genaueren Beschreibung bedarf. Untereinander stehen die Blutadern durch Kommunikationszweige (Anastomosen) in vielfacherem Zusammenhange als die Pulsadern, so daß es nicht leicht zu einer sehr bedeutenden Störung im Blutlaufe des Blutadersystems kommen kann.

Das Blut fließt in den Blutadern weit langsamer als in den Pulsadern; auch läßt sich in den Blutadern ein Pulsieren wie an den Schlagadern nicht wahrnehmen. Dies kommt daher, weil, wegen des zwischen den Pulsader-Endchen und Blutader-Wurzeln befindlichen engen Haargefäßnetzes, das Herz durch seine Zusammenziehung das Blut nicht so direkt mit starkem Drucke in die Blutadern treiben kann, wie in die Pulsadern. Deshalb brauchen die Blutadern aber auch keine so starken Wände wie die Pulsadern. Zur Unterstützung des Blutlaufes in den Blutadern, welcher zunächst natürlich ebenfalls von der Herzthätigkeit und von den Zusammenziehungen der Blutaderwände abhängt, dienen dann aber vorzüglich auch noch: das Erweitern des Brustkastens beim Einatmen, wodurch das Blut der Blutaderstämme in die Brusthöhle (wie Flüssigkeit in eine Spritze) eingesaugt wird (Thorax-Aspiration) und ferner die Muskelzusammenziehungen bei Bewegungen, weil durch diese ein Druck auf die Blutadern ausgeübt und ihr Inhalt der Klappen wegen nur vorwärts nach dem Herzen hin geschoben wird. Je flotter das Blut in den Blutadern strömt, desto schneller und besser muß natürlich auch im gesunden Zustande das Blut aus den Haargefäßen die aufgenommenen Gewebsschlacken wegführen und überhaupt den Stoffwechsel unterhalten können, während bei träger Cirkulation in den Blutadern die Ernährung und Thätigkeit der Organe infolge des verlangsamten Stoffwechsels herabgesetzt wird. Bei manchen Venen wirkt auch die Schwerkraft für die Blutbewegung in ihnen förderlich, wie dies bei den Venen des Kopfes und Halses bei aufrechter Stellung der Fall sein muß. Dagegen ist sie bei anderen Venen (denen der Beine) hinderlich und wirkt hemmend und verzögernd auf die Blutbewegung; daher die häufigen Venenerweiterungen (sog. Krampfadern) an den Beinen bei Personen, die viel stehen; deshalb thut auch die höhere Lagerung eines kranken Gliedes gut, weil dadurch der venöse Abfluß erleichtert wird.

Pfortaderblutlauf (s. S. 187 Fig. 52). In der Bauchhöhle erhalten die vom Bauchfell überzogenen Verdauungsorgane drei ziemlich starke Pulsadern

aus der Bauchaorta, nämlich die große Eingeweide-, die obere und die untere Gekrösschlagader (s. Fig. 52 n), welche in diesen Organen nach vielfacher Verzweigung endlich mit einem Haargefäßnetze (o) endigen, aus welchen Blutadern ihren Ursprung nehmen, die sich zu drei Stämmen, zur Milz-, großen Magen- und Gekrösblutader vereinigen. Diese Stämme fließen dicht unterhalb der Leber zu einer einzigen starken Blutader zusammen, welche Pfortader (p) heißt, in die sog. Pforte der Leber hineintritt und sich hier wie eine Pulsader in immer kleinere Zweige zerteilt, bis sie schließlich ein Haargefäßnetz (q) bildet, welches die Leberzellen umspinnt und sodann allmählich in die Leberblutadern (r) übergeht. Diese letzteren schaffen nun das Blut aus der Leber wieder heraus in die untere Hohlader (s), durch welche dasselbe in den rechten Vorhof des Herzens (a) gelangt. Während also im ganzen übrigen Körper das Blut stets nur ein Haargefäßsystem durchläuft, bevor es in das Herz zurückkehrt, durchströmt das die meisten Verdauungsorgane (den Magen und Darmkanal, die Milz und Bauchspeicheldrüse) speisende Blut zwei Haargefäßnetze (o, p), nämlich das der genannten Organe und das der Pfortader in der Leber. Das durch die Pfortader in die Leber einfließende Blut unterscheidet sich in etwas von dem Blute der anderen Blutadern, denn es ist dickflüssiger, fetthaltiger, kurz schlechter als dieses, während das aus der Leber durch die Leberblutadern herausfließende Blut besser und reicher an jüngeren Blutkörperchen ist. Es muß demnach das Pfortaderblut innerhalb der Leber einen Teil seiner schlechten Stoffe abgesetzt und zwar hauptsächlich alte Blutkörperchen verloren haben. Der Abfall bei dieser Reinigung des Pfortaderblutes in der Leber wird zur Gallenbildung verwendet. Störungen im Pfortaderblutlaufe müssen also Anhäufungen von Blut in den Verdauungsorganen, Störung in der Blutreinigung sowie in der Gallenbereitung nach sich ziehen und, wenn sie anfangs auch bloß örtliche Beschwerden im Bauch veranlassen, schließlich doch auch eine Verschlechterung der ganzen Blutmasse erzeugen, durch welche die mannigfachen lästigen Symptome der „Hypochondrie“ sowie der „Unterleibs- oder Hämorrhoidalbeschwerden“ zustande kommen. Daß das vom Magen- und Darmkanal kommende Pfortaderblut erst durch einen Reinigungsapparat, nämlich durch die Leber, fließen muß, ehe es in den allgemeinen Blutstrom gelangt, hat den Vorteil, daß manche in den Verdauungskanal und von da in das Pfortaderblut gebrachte unnütze oder schädliche Stoffe in der Leber mit den Gallenstoffen wieder ausgeschieden werden und nicht in den allgemeinen Blutstrom gelangen.

4. Die Haar- oder Kapillargefäße.

Die feinsten, äußerst dünnwandigen und durchsichtigen Blutgefäßchen, welche die letzten Endchen der Pulsadern mit den ersten Anfängen der Blutadern vereinigen (doch so unmerklich, daß es unmöglich ist, anzugeben, wo die Pulsader aufhört und die Blutader beginnt), werden ihrer Feinheit wegen Haar- oder Kapillargefäße genannt. Sie bestehen aus einer glashellen, zarten, aus platten, kernhaltigen Zellen zusammengefügten Haut, welche die direkte Fortsetzung des die Arterien und Venen auskleidenden Zellenhäutchens (Gefäßendothels) darstellt, und besitzen zumeist einen so geringen Durchmesser (im Durchschnitt nur 0,01 Millimeter), daß ein rotes Blutkörperchen eben noch durch sie hindurchschlüpfen kann. Immer vermitteln sie den Uebergang des Blutes aus den Arterien in die Venen; nur in der Leber, wo eine Blutader, nämlich die Pfortader,

sich auch in Haargefäße endigt, verbinden sich diese Venenendchen (der Pfortader) mit Venenanfängen (der Lebervenen). Die Haargefäße, von denen es demnach Körperkapillaren, Lungenkapillaren und Leberkapillaren gibt, bilden stets ein kontinuierliches Netz (Haargefäßnetz), in dessen Maschen oder Schlingen, welche nach den verschiedenen Organen eine verschiedene Form und Weite haben, die zu ernährenden Gewebsteilchen wie eingelagert erscheinen. Nur sehr wenige und zwar die sog. einfachen Gewebe (wie die Oberhäute, Haare, Nägel, Knorpel, Linse) besitzen keine Haargefäße. Die Wände der Kapillaren sind für Flüssigkeiten und gasförmige Stoffe außerordentlich leicht durchdringlich, so daß mit Hilfe der Endosmose der Austausch von Stoffen außer- und innerhalb der Kapillaren sehr leicht vor sich gehen kann. Unter gewissen, besonders unter abnormen Verhältnissen (Entzündung) können aber auch rote und farblose Blutkörperchen die Haargefäße ohne Zerreißung der Wand verlassen und in dem umgebenden Gewebe als Eiterkörperchen erscheinen. Der Hergang dieser sog. Auswanderung oder Diapedesis von Blutkörperchen, insbesondere farbloser, aus unverletzten Haargefäßen und deren Ueberwanderung in die Gewebe soll in einer Filtration durch unendlich feine Oeffnungen (sog. Stomata) der Gefäßwande bestehen. Ja man hat die Blutkörperchen geradezu auf ihrer Auswanderung ertappt, während die eine Hälfte bereits außerhalb und die andere noch innerhalb des Gefäßes sich befand, beide Hälften aber durch einen äußerst dünnen, die Gefäßwand durchsetzenden Faden zusammenhingen. Die Haargefäße sind ferner auch sehr kontraktil und ziehen sich auf die leiseste Reizung zusammen; Kälte kann sie fast bis zur gänzlichen Verschließung bringen. Auf eine starke Zusammenziehung der Kapillaren folgt gewöhnlich eine widernatürliche Erweiterung derselben mit Ansammlung einer größeren Menge Blutes in ihrem Inneren (Entzündung), was dann langsamer fließt oder ganz stille steht.

Fig. 55.



Haargefäßnetz eines kleinen Fettträubchens.
1. Pulsaderendchen.
2. Venenwürzelchen.

Durch die Haargefäße fließt das Blut nur sehr langsam und ohne pulsatorische Bewegung in ununterbrochenem gleichförmigen Strom; nur langsam und einzeln, immer nur hinter-, nicht nebeneinander können die Blutkörperchen die Kapillaren passieren. Durch die engsten Gefäßchen zwängen sie sich scheinbar mühsam, indem sie sich in die Länge strecken, hindurch, ja bisweilen treiben sie stellenweise zuerst einen dünnen, fadenförmigen Fortsatz hindurch, welcher jenseits der Enge knopfförmig anschwillt und so den Rest des Körperchens nachzieht. Auf diese Weise ist das Blut genötigt, längere Zeit in den Geweben zu verweilen und bekommt dadurch Gelegenheit, in nähere und innigere Berührung mit denselben zu treten. Und dies geschieht, indem fortwährend Ernährungsflüssigkeit mit Hilfe der Endosmose aus der Blutflüssigkeit (Blutplasma) durch die Haargefäßwände hindurchschwitzt und dafür die durch den Stoffwechsel erzeugten und wieder flüssig gewordenen Gewebs-

schlacken (Mauserungsstoffe) von außen eindringen. Auch das Material für alle Ab- und Aussonderungen, welches stets aus dem Blute stammt, kann nur durch die Haargefäßwände hindurch das Blut verlassen. Sonach gehören die Haargefäße zu den wichtigsten Organen, da nur mit ihrer Hilfe das Blut die Ernährung und Absonderung, kurz den Stoffwechsel, besorgen kann. Die Körperkapillaren besorgen die Ernährung der Gewebe, sowie Ab- und Aussonderungen; die Lungenkapillaren vermitteln den Austausch zwischen Sauerstoff und Kohlensäure; die Leberkapillaren reinigen das Blut von alten Blutkörperchen und dienen dabei zugleich der Gallenbildung.

Die Kräfte, welche den Blutkreislauf bewirken, sind also, kurz wiederholt, folgende: 1. Die Herzbewegung, welche in den Pulsadern eine rhythmische (pulsatorische), in den Haargefäßen und Venen eine kontinuierliche Strömung des Blutes veranlaßt, bei welcher durch die Kapillaren gerade so viel Blut hindurchgetrieben wird, als das Herz rhythmisch in die Arterien überpumpt (etwa 150 bis 190 Gramm). 2. Die Verengerung der Blutgefäße (s. S. 189), deren Wände sich vermöge ihrer Elasticität und ihrer durch Muskel- und Nervenfasern bedingten Kontraktilität zusammenziehen können. 3. Die Aspiration des Brustkastens, d. i. das infolge des Erweiterns des Brustkastens beim Einatmen erzeugte Einsaugen des Venenblutes und so der gesamten Blutmasse gegen den Brustkasten hin. Es gleicht diese Aspiration also dem Einziehen einer Flüssigkeit in eine Spritze, deren Stempel aufgezogen wird. Diese Aspiration bedingt auch, daß eine durchschnittene Vene beim Einatmen Luft einsaugt (was zum plötzlichen Tode führen kann). 4. Muskelzusammenziehungen (s. S. 121), welche einen Druck auf die den kontrahierten Muskeln benachbarten Venen ausüben, pressen das Venenblut in der Richtung gegen das Herz hin, da ihm der Weg in der entgegengesetzten Richtung durch die sich schließenden Klappen der Venen versperrt wird.

IV. Atmungsapparat.

Auf der Atmung oder Respiration beruht das Leben, weil durch sie der Sauerstoff aus der atmosphärischen Luft in das Blut und von diesem aus zu allen Organen gelangt, der Sauerstoff aber allein alle die Kraftäußerungen und Erscheinungen hervorbringt, die man Lebenserscheinungen zu nennen pflegt. Beim Atmen wird nun aber nicht bloß atmosphärischer Stoff in das Blut mit Hilfe des Einatmens oder der Inspiration eingeführt, sondern gleichzeitig auch die schädliche Kohlensäure aus dem Blute und Körper mit Hilfe des Ausatmens oder der Exspiration ausgeführt. Im allgemeinen versteht man unter At-

mung die Zufuhr des Sauerstoffes zu Körperbestandteilen und die Entfernung der gasförmigen Oxydationsprodukte, namentlich der Kohlensäure. „Aeußere Atmung“ oder kurzweg „Atmung“ findet überall da statt (in Atmungsorganen), wo das Blut mit der Außenwelt in nahe Berührung kommt, wie bei der Lungen-, Haut- und Darmatmung, wobei das Atmungsmedium entweder von der atmosphärischen Luft oder dem Wasser gebildet wird; „innere oder Gewebsatmung“ kommt dagegen in den Körpergeweben selbst zustande, während denselben Sauerstoff übergeben und Kohlensäure entzogen wird.

Der Sauerstoff, durch welchen das dunkle Blut in helles verwandelt wird, ist deshalb zur Unterhaltung des Lebens unentbehrlich, weil er die guten wie schlechten Stoffe so verwandelt (verbrennt), daß die ersteren nun erst zum Aufbaue (zur Ernährung) unseres Körpers verwendet, die letzteren dagegen zum Austritt aus dem Blute fähig gemacht werden können. Auch wird durch ihn die für das Bestehen unseres Körpers durchaus nötige Wärme (+ 28—30° R. oder 36—38° C.) entwickelt. Das wichtigste Produkt jener Verbrennung ist die schädliche Kohlensäure (s. S. 37). Der Pflanze hat es der Mensch zu verdanken, daß sich die seinem Leben feindliche Kohlensäure nicht in der Atmosphäre in widernatürlicher Menge anhäuft, und daß die ihn umgebende Luft stets die gehörige Menge des zum Leben unentbehrlichen Sauerstoffs enthält. Die Pflanze ist nämlich imstande, nicht bloß die Kohlensäure in sich aufzunehmen, sondern sie zerlegt auch dieselbe unter dem Einfluß des Sonnenlichtes in Kohlenstoff und Sauerstoff und verwendet den ersteren zum Aufbau ihrer Organe, während sie den frei gewordenen Sauerstoff durch Ausatmung der Atmosphäre wieder zurückgibt (s. S. 35 und 60).

Das Atmen besteht nun darin, daß wir unseren Brustkasten abwechselnd erweitern und verengern, ähnlich wie wir einen Blasebalg auf- und zumachen. Beim Erweitern (Aufziehen) des Brustkastens wird in die Höhle desselben Luft eingezogen, d. i. das Einatmen oder Inspirieren; beim Verengern (Zusammenfallen) wird ein Teil der eingeatmeten Luft (in etwas veränderter Beschaffenheit) wieder herausgedrückt, d. i. das Ausatmen oder Exspirieren. Nur wird hierbei die Luft nicht etwa, wie beim Blasebalge, in einen einzigen, von der Brustkastenwand umgebenen hohlen Raum gezogen, sondern in zwei zellenhaltige, schwammige, durch eine einzige Röhre (Luftröhre) miteinander verbundene Organe, von denen das eine in der rechten, das andere in der linken Hälfte der Brusthöhle liegt, und diese luftaufnehmenden Organe sind die Lungen, in denen der eigentliche Atmungsprozeß vor sich geht.

Man kann diese Atmungseinrichtung mit einem Blasebalge vergleichen, in dessen Höhle zwei längliche Blasen liegen, die mit ihren Hälsen vorn am Eingange des Blasebalgs befestigt sind. Zieht man den Blasebalg auf, so strömt dann die Luft in die Blasen ein. Befände sich zwischen diesen Blasehälsen dann noch die Mündung eines dritten Blasenhalses, die außen mit Flüssigkeit in Berührung stände, so würde beim Aufziehen des Blasebalges nicht bloß Luft in jene beiden Blasen, sondern auch Flüssigkeit in jene dritte Blase gezogen werden. Drückt man hierauf den mit Luft und Flüssigkeit erfüllten Blasebalg zusammen, so muß natürlich auch wieder Luft und Flüssigkeit ausströmen. So ähnlich verhält es sich mit unserem Brustkasten. Beim Erweitern desselben (beim Einatmen) wird nicht nur Luft in die Lungen gezogen, sondern auch ein Zug auf

die Flüssigkeiten (Blut, Lymphe, Speisesaft) in denjenigen Gefäßen ausgeübt, welche in den Brustkasten eintreten. Das Verengern desselben (beim Ausatmen) treibt Luft aus und drückt auch den flüssigen Gefäßinhalt vorwärts. Indem bei dieser Einrichtung die eigentlich unwillkürlich arbeitenden Atmungsmuskeln zum Teil auch nach unserem Willen den Brustkasten erweitern und verengern können, ist es uns ermöglicht, durch kräftiges Ein- und Ausatmen nicht bloß auf den Atmungsprozeß, sondern auch auf die Förderung des Blutlaufs, sowie auf den Lauf der Lymphe und des Speisesaftes einen wesentlichen Einfluß auszuüben, was jederzeit wohl zu beachten ist.

Der dem Atmen dienende Apparat wird aus verschiedenen Teilen und Organen zusammengesetzt; es sind: der Brustkasten mit den Atmungsmuskeln, die Luftwege (Mund- und Nasenhöhle, Kehlkopf und Luftröhre) und die eigentlichen Luftbehälter (die Lungen).

Der **Brustkasten** (s. S. 114) bildet den oberen, unterhalb des Halses liegenden Teil des Rumpfes und wird an seiner hinteren Wand von den zwölf Brustwirbeln, seitlich von den Rippen (zwölf auf jeder Seite) und vorn vom Brustbein und von den Rippenknorpeln zusammengesetzt. Die Höhle des Brustkastens oder die Brusthöhle, welche luftdicht geschlossen ist, nach unten von der Bauchhöhle durch das Zwerchfell abgegrenzt und übrigens von den Brustmuskeln (s. S. 130) umgeben wird, kann teils dadurch, daß sich das nach oben, nach der Brusthöhle hin gewölbte Zwerchfell zusammenzieht und dabei abplattet und herabsteigt, teils dadurch, daß mit Hilfe von Muskeln das Brustbein und die Rippen in die Höhe gehoben und nach außen gezogen werden, eine nicht unbeträchtliche Erweiterung erleiden. Sie wird dagegen wieder verengert, sobald das Zwerchfell in seiner Zusammenziehung nachläßt und sich dann in die Brusthöhle hinaufwölbt, und sobald die gehobenen Rippen herabsinken oder gar noch durch Muskeln kräftig herab- und einwärts gezogen werden. Das Einatmen kommt durch Erweiterung der Brusthöhle, das Ausatmen durch Verengerung derselben zustande. Zum richtigen Vonstattengehen des Atmens bedürfen wir natürlich eines gutgebauten und gehörig beweglichen Brustkastens, sowie kräftiger Atmungsmuskeln.

Die zum Atmen dienenden Muskeln, unter denen das Zwerchfell (die fleischige, in ihrer Mitte sehnige, quer zwischen Brust- und Bauchhöhle ausgespannte Scheidewand) die Hauptrolle spielt, sind zwar willkürliche, sie arbeiten jedoch, damit das zum Leben und Gesundsein ganz unentbehrliche Atmen nicht unterbrochen wird, für gewöhnlich, auch während des Schlafes, ganz ohne unseren Willen. Es sind diese von willkürlichen Muskeln ausgeführten unwillkürlichen Atmungsbewegungen sog. „Ueberstrahlungs- oder Reflexbewegungen“ (s. S. 144), die von jenen Nervenfäden angeregt werden, welche sich von den verschiedensten Teilen unseres Körpers in das verlängerte Mark des Gehirns (s. S. 151) hinziehen. Hier, in diesem Nervenmittelpunkte, an der Ursprungsstelle des zehnten und elften Hirnnerven (s. S. 154), finden diese zuleitenden Nerven diejenigen Nervenfäden im sog. Atmungscentrum versammelt, welche sich zu den Atmungsmuskeln erstrecken, und so können nun jene zuleitenden Nerven bequem ihre Reizung (durch Ueberstrahlung, Reflex) auf die Bewegungsnerven übertragen und durch diese die Atmungsbewegungen veranlassen. Das Atmungscentrum wird, ähnlich wie die Herzbewegungen, durch beschleunigende und verlangsamende (regulatorische) Nervenfasern beeinflußt, welche mit dem Vagus

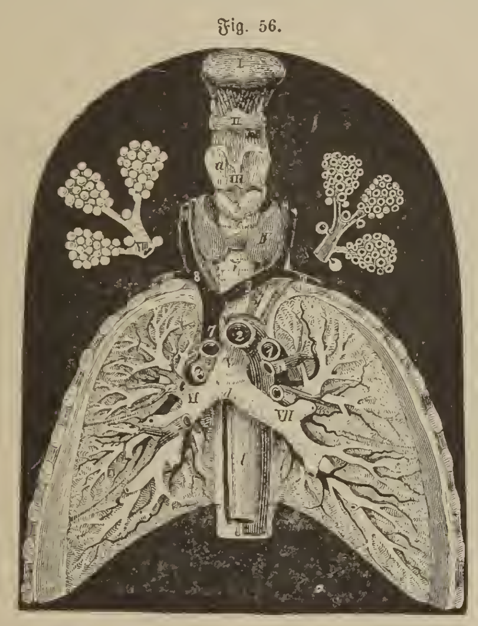
verlaufen. Die Atembewegungen hängen von einem bestimmten Sauerstoff- und Kohlensäuregehalt des Blutes ab; man kann z. B. die Atembewegungen unterdrücken, wenn man durch künstliche Atmung (Einblasen von Luft in die Lungen das Blut mit Sauerstoff sättigt und arm an Kohlensäure erhält. Sauerstoffmangel und Anhäufung von Kohlensäure bewirken zuerst Verlangsamung und Vertiefung der Atemzüge, wodurch (wenn Sauerstoff im Atmungsmedium vorhanden) der Sauerstoffgehalt des Blutes erhöht wird Steigert sich aber die Sauerstoffverarmung, so treten allgemeine Krämpfe ein, endlich hören die Atembewegungen auf und der Tod (Erstickung) tritt ein. Verletzungen des verlängerten Marks unterdrücken die Atmung und sind daher fast augenblicklich tödlich.

Die Atembewegungen, welche beim Manne vorzugsweise den unteren, bei der Frau dagegen vorwiegend den oberen Teil des Brustkastens in Bewegung setzen und zum Teil unserem Willen unterworfen sind, sollten deshalb auch recht ordentlich zur Unterstützung des Atmungs- und Cirkulationsprozesses benutzt werden, was leider weder bei der Kindererziehung, noch von seiten der meisten Kranken genügend beachtet wird. Das Einatmen, durch welches die Brusthöhle erweitert wird, kommt durch das Auf- und Auswärtsziehen der Rippen und das Flachwerden des gewölbten Zwerchfelles zustande. Beim gewöhnlichen sanften Einatmen wirkt nur das Zwerchfell, beim etwas kräftigeren und tieferen Atmen wirken auch die Rippenheber und beim gewaltsamen Einatmen noch die Hals-, Nacken- und Arm-Brustmuskeln. Da nun die Brusthöhle hermetisch verschlossen ist und nirgends in derselben ein luftleerer Raum existieren kann, so werden die Atmungsmuskeln die Erweiterung dieser Höhle, des Druckes der atmosphärischen Luft wegen, nur dann möglich machen können, wenn die Lungen, durch sofortige Füllung mit der hinreichenden Menge von Luft, der Erweiterung genau folgen. Bei Lungen, die infolge von Krankheit weniger Luft aufnehmen können, läßt sich auch der Brustkasten nicht gehörig ausdehnen. Diese Ausdehnung ist nun aber nicht bloß des Lufteinziehens wegen von der größten Wichtigkeit, sondern, wie schon erwähnt wurde, auch deshalb, weil dabei das Blut der Blutgefäßstämme in die Brust und das Blut des rechten Herzens in die Lungen eingesaugt wird; zugleich geschieht dadurch auch noch ein Zug auf die Lymphe und den Speisesaft, so daß diese Flüssigkeiten aus dem Milchbrustgange besser in das Blut einströmen (d. i. die sog. Thoraxaspiration). Das Ausatmen wird beim gewöhnlichen Atmen nicht wie das Einatmen durch Muskeln besorgt, sondern ist eine Folge der Elasticität der Rippenknorpel, der Luftwege und der Darmgase (welche beim Einatmen zusammengepreßt wurden), und kommt durch Erschlaffung (d. h. Nachlassen der Zusammenziehung) der Einatmungsmuskeln zustande, wobei die gehobenen Rippen herabsinken, die ausgedehnten Luftwege sich verengern und das Zwerchfell wieder in die Höhe steigt.

Zu den **Luftwegen**, d. s. die Organe, durch welche die atmosphärische Luft hindurch in die Luftbehälter (Lungen) gezogen wird, gehören die Nasen- und Mundhöhle (von denen später die Rede sein wird), der Kehlkopf und die Luftröhre mit ihren Aesten. Diese Wege sind mit einer weichen, an Flimmerzellen und Schleimdrüsen reichen Schleimhaut ausgekleidet und führen schließlich zu zahllosen mikroskopisch kleinen Bläschen (Alveolen) der Lungen, in welchen der eigentliche Atmungsprozeß von statten geht. Der aus Knorpeln zusammengesetzte Kehlkopf, mit dessen Hilfe die Stimme hervorgebracht wird, befindet sich gleich hinter und unter der Zunge und hängt nach unten mit der Luftröhre zusammen. Der Eingang in die Höhle des Kehlkopfes (die Stimmritze) ist durch eine Klappe (Kehldeckel) gegen das Eindringen fester Stoffe gesichert. Trotz-

dem geraten doch bisweilen, besonders bei gleichzeitigem Atemholen und Verschlucken von festen und flüssigen Substanzen, diese in die falsche Kehle (in den Kehlkopf und die Luftröhre) und erregen dann Husten. — Die Luftröhre (Trachea) ist ein an seiner vorderen Wand aus 16 bis 20 Cförmigen Knorpelringen zusammengesetzter Kanal, dessen hintere platte Wand mit der Speiseröhre verbunden ist; ihre Länge wechselt beim Erwachsenen von 9 bis 15 Centimeter, ihre Weite von 1,5 bis 2,7 Centi-

Fig. 56.

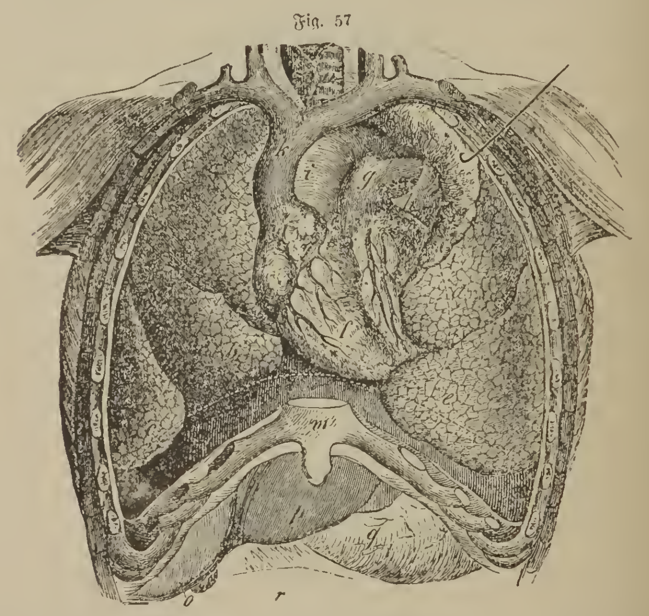


Die Verzweigungen der Luftröhre und der Blutgefäße innerhalb der Lungen. I. Zunge. II. Zungenbein. III. Kehlkopf. IV. Schilddrüse. V. Luftröhre. VI. Rechter und VII. linker Ast der Luftröhre. VIII. Lungenbläschen, schematisch dargestellt. a. Schildknorpel. b. Ringknorpel. c. Erster Luftröhrenring. d Spaltung der Luftröhre. l. Speiseröhre. 1. Linker, und 1*. rechter Ast der Lungenpulsader. 2. Bogen der Aorta. 3. Brustaorta (absteigendes Stück). 4. Rechte gemeinschaftliche Kopfpulsader. 4* Ungenannte Pulsader. 5. Linke gemeinschaftliche Kopfpulsader. 6. Linke Schlüsselbeinpulsader. 7. Obere Hohlader. 8. Die rechte und 9. die linke gemeinschaftliche Drosselader. 10. Schlüsselbeinblutader. 10*. Schlüsselbeinpulsader. 11. Innere Drosselader. 12. Die beiden rechten und 13. die beiden linken Lungenblutadern.

meter. Die Luftröhre zieht sich vom Kehlkopfe, wo sie von der Schilddrüse umgeben ist, am Halse dicht vor der Speiseröhre in die Brusthöhle herab und teilt sich hier, vor dem dritten Brustwirbel, in die beiden Luftröhrenäste (rechter und linker Bronchus), welche denselben Bau wie die Luftröhre haben, nämlich aus sehr elastischen und biegsamen knorpeligen Halbringen bestehen. Der rechte Luftröhrenast ist kürzer und weiter als der linke, besteht aus sechs bis acht Cförmigen Knorpeln und tritt mit drei Aesten in die drei Lappen der rechten Lunge ein; der linke

Luftröhrenast ist länger, aber enger als der rechte, besteht aus neun bis zwölf Knorpeln und gelangt unter dem Bogen der großen Körperpulsader (Aorta) hinweg zur linken Lunge, in deren beide Lappen er mit zwei Zweigen eintritt. Innerhalb der Lungen zerteilen sich dann die Luftröhrenäste baumförmig in immer engere Röhren (Bronchien), an deren feinsten Aestchen traubenförmig die zahllosen Lungenbläschen aufsitzen (siehe Fig. 56, VIII). In den Luftwegen wird die eingeatmete Luft erwärmt und von den gröberen schädlichen Beimengungen, die an den Wänden haften bleiben, gereinigt, indem die nach außen gerichtete Flimmerbewegung der

Fig. 57



Die Brusthöhle von vorn geöffnet, mit den Lungen und dem Herzen (ohne Herzbeutel). a. Oberer, b. mittlerer und c. unterer Lappen der rechten Lunge. d. Oberer und e. unterer Lappen der linken Lunge. f. Herz. g. Lungenpulsader. h. Lungenblutadern. i. Große Körperpulsader (Aorta). k. Obere Hohlader. l. Zwerchfell. m. Brustbeinende. n. Luftröhre. o. Rechter und p. linker Leberlappen. q. Magen. r. Quergrimmdarm.

Luftröhrenschleimhaut die angesetzten Partikelchen, namentlich eingeatmeten Staub und überflüssigen Schleim, beständig nach oben und außen befördert.

Die **Luftbehälter** sind die beiden **Lungen**, von denen die eine in der rechten, die andere in der linken Brusthöhle liegt, so daß sich zwischen beiden das Herz mit dem Herzbeutel, die Speiseröhre und die Brustaorta befinden. Die Lungen stellen zwei große, dünnwandige, mit Luft erfüllte elastische Säcke dar, welche von unzähligen kleinsten, nur mikroskopisch wahrnehmbaren und von feinsten Haargefäßen dicht umsponnenen Hohlräumen zusammengesetzt werden. Ihr Gewicht beträgt beim erwachsenen

Mann durchschnittlich 1,35 Kilogramm. Eine jede Lunge hat die Form eines Kegels und besitzt oben eine rundliche Spitze, welche hinter der ersten Rippe liegt, sowie unten einen breiten, ausgehöhlten Grundteil, welcher auf dem Zwerchfell liegt. Die rechte Lunge ist durch zwei Einschnitte in drei Lappen, die linke durch einen Einschnitt bloß in zwei Lappen getrennt. Diese Lappen lassen sich wieder in kleine Läppchen trennen, welche sodann aus noch kleineren, traubenförmigen Häufchen von Bläschen oder Alveolen mit zahlreichen Blutgefäßen, Nerven und Lymphgefäßen zusammengefügt und durch ein bindegewebiges Zwischengewebe, in welchem reichlich schwarzer Farbstoff zerstreut herumliegt, miteinander verbunden sind. Der Farbstoff besteht im wesentlichen aus eingeatmetem Kohlenstaub. Das Lungengewebe selbst ist weich, locker und schwammig, denn es besteht vorzugsweise aus rundlichen, an der Lungenoberfläche mehr eckigen Bläschen, den Lungenbläschen oder Lungenalveolen; welche die letzten Endigungen der innerhalb der Lunge baumförmig verzweigten Luftröhrenäste bilden. Die Verzweigung dieser Luftröhrenäste geschieht in der Weise, daß sie bei ihrem Eintritt in die Lunge gabelförmig unter spitzen Winkeln auseinanderstrahlen, sich dann geradlinig bis gegen die Lungenoberfläche hin erstrecken und zahlreiche Seitenäste abgeben, welche sich rechtwinkelig verzweigen und in die Lungenbläschen (Lungenzellen oder Alveolen) endigen (s. Fig. 56, VIII). Diese Bläschen, Fig. 58, deren es gegen 1800 Millionen gibt, haben einen Durchschnitt von 0,11 bis 0,37 Millimeter; ihre Gesamtoberfläche, welche den Gasaustausch zwischen Blut und eingeatmeter Luft vermittelt, wird auf eine ganz erstaunliche Größe, auf ungefähr 2000 Quadratfuß (etwa 196 Quadratmeter) geschätzt. Sie bilden Gruppen, innerhalb welcher die Bläschenhöhlen in inniger und offener Verbindung stehen und einen gemeinsamen Hohlraum umschließen, der sich nach einem Endästchen der Luftröhre hin öffnet, so daß also alle ein Läppchen darstellenden Bläschen nur einen einfachen Ausführungsgang haben. Jedes solche Lungenbläschen hat eine birnförmige oder trichterartige Gestalt mit vielfach ausgebuchteten Wandungen (den seitlich ansitzenden Alveolen), und wird deshalb auch Lungentrichter genannt. Die Lungenbläschen sind nun von dem Haargefäßnetze der Lungenpulsader (die aus der rechten Herzkammer das dunkle Blut in die Lunge schafft) dicht umsponnen und insofern die wichtigsten Teile der Lunge, als durch deren Wände hindurch der Austausch zwischen der eingeatmeten Luft und dem Blute geschieht, denn

Fig. 58.



Innenfläche eines Lungenbläschens, 300 mal vergrößert.

1. Grenze zwischen zwei benachbarten Lungenbläschen. 2. Haargefäße. 3. Lungenepithel

die Luft, welche die Bläschen fortwährend ausgedehnt erhält, gibt Sauerstoff an das dunkle Blut der Lungenpulsader-Haargefäße ab, während dieses dagegen Kohlensäure in die Luft der Bläschen schickt. Das durch diesen Austausch hellrot und wärmer gewordene Blut wird sodann aus den Haargefäßen der Lungenalveolen durch die Lungenblutadern in den linken Vorhof des Herzens gebracht. — Außer den (mit Schleimhaut ausgekleideten) Luftröhrenverästelungen, den Lungenbläschen, sowie den der Verwandlung des Blutes dienenden (Lungen-) Blutgefäßen des kleinen Kreislaufes finden sich im Lungengewebe auch noch Blutgefäße (des großen Kreislaufes) zur Ernährung der Lungen, zahlreiche Lymphgefäße und

Fig. 59



Querschnitt des Brustkorbes (nach Braune)

1. Brustbein. 2. Rechte Herzkammer. 3. Rechte Vorkammer. 4. Innere Brustpulsader. 5. Linke Herzkammer. 6. Großer und 7. kleiner Brustmuskel. 8. Zwerchfellnerv. 9. IV. Rippe. 10. Linke Vorkammer. 11. Großer Sägemuskel. 12. Breiter Rückenmuskel. 13. VI. Rippe. 14. VII Rippe. 15. Großer runder Armmuskel. 16. Schulterblatt. 17. Speiseröhre. 18. Rautenmuskel. 19. VIII Rippe. 20. Absteigende Aorta. 21. Linker Vagus. 22. VIII. Brustwirbel 23. Kappenmuskel. 24. VII. Dornfortsatz. 25. Rückenmark. 26. Rechte und 27. linke Lunge, umgeben von den zwei Blättern des Brustfells, welche die Brustfellhöhle zwischen sich lassen. In gleicher Weise ist das Herz von den zwei Blättern des Herzbeutels umgeben.

Lymphdrüsen (Bronchialdrüsen), sowie Zweige des zehnten Hirnnerven (Vagus s. S. 154) und des Sympathikus. — Das Aeußere einer jeden Lunge ist mit einer dünnen, glatten, glänzenden serösen Haut bekleidet, mit dem Brustfelle (Pleura), welches aber nur das innere Blatt eines überall geschlossenen Sackes bildet, dessen äußeres Blatt als sog. Rippenfell an der Brustwand, am Zwerchfell und an dem Herzbeutel angewachsen ist. In der Höhle dieser beiden Säcke (des rechten und linken

Brustfelles), zwischen dem Lungen- und Brustwandblatte, befindet sich eine sehr geringe Menge von klarer Flüssigkeit (Lymphe), welche die innere Oberfläche des Sackes glatt und schlüpfrig erhält, so daß bei den Bewegungen der dicht an der Brustwand anliegenden Lunge diese sich nicht reiben und entzünden kann (s. Fig. 59). Die einander zugekehrten Flächen der beiden Brustfellsäcke heißen Mittelfell (Mediastinum) und der Raum zwischen ihnen Mittelfellraum; in dem letzteren sind die Luft- und Speiseröhre, die großen Gefäße und Nerven, sowie das Herz gelegen.

Was nun den eigentlichen Vorgang beim Atmen betrifft, so beginnt derselbe sofort nach der Geburt mit dem Einziehen von atmosphärischer Luft durch Mund, Nase, Kehlkopf, Luftröhre und ihre Aeste bis in die Lungenbläschen, welche nun im gesunden Zustande niemals wieder leer von Luft werden. Aus dieser eingezogenen Luft dringt von jetzt an fortwährend (nach chemisch-physikalischen Gesetzen) ein Teil des Sauerstoffes durch die Bläschen- und Blutgefäßwände in das dunkelrote Blut der die Bläschen umspinnenden Haargefäßchen, und dafür tritt, auf demselben Wege, eine ähnliche Quantität Kohlensäure aus diesem Blute heraus in die Luft der Bläschen. Es ist demnach die ausgeatmete Luft anders beschaffen als die eingeatmete; die erstere muß nämlich ärmer an Sauerstoff und dagegen reicher an Kohlensäure und Wasser als die letztere sein. Der in den Lungen vor sich gehende Gasaustausch kommt aber auf folgende Weise zustande: Die Sauerstoffaufnahme in das Blut geschieht auf doppelte Weise; teils durch die chemische Verbindung des Sauerstoffes mit dem Hämoglobin der Blutkörperchen (s. S. 175), teils in geringer Menge nach dem Daltonschen Gesetze der Gasabsorption in das Blutplasma. Die Kohlensäureabgabe geschieht teils nach dem Daltonschen Gesetze, teils durch Austreibung derselben aus salzartigen Verbindungen mit Hilfe der sauerstoffhaltigen Blutkörperchen. Der Organismus eines Erwachsenen bedarf in 24 Stunden etwa 744 Gramm Sauerstoff und atmet etwa 900 Gramm Kohlensäure aus.

Die wichtigsten Vorgänge bei der Atmung sind also folgende: 1. die Gase, welche ausgeatmet werden (nämlich Kohlensäure und Wassergas), sind nicht erst in der Lunge gebildet, sondern finden sich schon im Blute vor, aus dem sie in der Lunge an die Luft abgegeben werden. 2. Die Kohlensäure entsteht durch Verbrennung kohlenstoffhaltiger Körper- und Nahrungsbestandteile (besonders des Fettes, des Zuckers und der Stärke). Das in der Lunge verdunstende Wassergas (täglich zwischen 330 und 640 Gramm) stammt zum kleineren Teil von der Verbrennung wasserhaltiger Blut- und Gewebsstoffe, zum größten Teil aus dem durch die Nahrung in die Säftemasse des Körpers gelangten Wasser. 3. Die Kohlensäure, welche in der Lunge aus dem Blute entfernt wird, findet sich in diesem in drei verschiedenen Weisen gelöst, nämlich: einfach absorbiert, ferner leicht chemisch (an phosphorsaures Natron) gebunden, so daß sie leicht in dem Blute abrauchen kann, sodann aber auch noch durch die Mitwirkung der sauerstoffhaltigen Blutkörperchen austreibbar. Zwischen dem venösen Blute und der Luft muß nach dem Daltonschen Gesetze deshalb ein Gasaustausch stattfinden, weil das venöse Blut viel mehr Kohlensäure absorbiert enthält, als es unter dem verschwindend kleinen Kohlensäuredruck der Atmosphäre absorbiert halten kann; es muß also Kohlensäure an die Luft abgegeben werden und zwar

um so mehr, je ärmer die Luft in der Lunge an Kohlensäure ist. Der Kohlensäuregehalt der Lungenluft ist aber je nach der geringeren oder stärkeren Ventilation der Lunge ein verschiedener; flache und häufige Atemzüge ventilieren nur oberflächlich, sie vermindern daher die absolute Menge der austretenden Kohlensäure, während tiefes Atmen die Ventilation befördert und die absolute Menge der Kohlensäureausscheidung vergrößert. Umgekehrt muß unter dem hohen Sauerstoffdruck der Luft das venöse Blut Sauerstoff absorbieren, weil es weniger Sauerstoff, als diesem Druck entspricht, absorbiert enthält. 4. Der in das Blut aufgenommene Sauerstoff wird teils durch die Blutkörperchen, d. h. von dem Farbstoff (Hämoglobin) derselben locker chemisch gebunden, teils vom Blutplasma absorbiert. Der größte Teil Sauerstoff dringt nur infolge seiner chemischen Verwandtschaft zum Hämoglobin ins Blut, und fast ganz unabhängig vom Drucke der Atmosphäre. Er wird deshalb auch in einer sehr sauerstoffarmen Luft bis auf die Neige aufgezehrt werden können. Das Blut kann um so mehr Sauerstoff chemisch binden, je reicher es an roten Blutkörperchen ist. 5. Die Gewebe entziehen dem Blute den Sauerstoff und häufen ihn teilweise in sich an, so daß sie einen inneren Sauerstoffvorrat enthalten, den sie bei ihren Oxydationen verwenden.

Der Gaswechsel innerhalb der Lungen wird hinsichtlich seiner Mengenverhältnisse durch verschiedene Vorgänge beeinflußt. Die Schwankungen sind, abgesehen von den veränderten Atembewegungen, hauptsächlich von dem Verbrauche des Sauerstoffs im Körper abhängig. Denn es wird um so mehr Sauerstoff von den Blutkörperchen aufgenommen (chemisch gebunden), je ärmer daran sie durch den Gebrauch geworden sind. Es wird aber um so mehr Kohlensäure abgegeben, je mehr das Blut durch die Verbrennungsprozesse im Körper aufgenommen hat. Es wird demnach eine Zunahme des Gaswechsels eintreten müssen, ebenso wenn der Verbrennungsprozeß durch vermehrte Zufuhr von Brennmaterial mit der Nahrung erhöht wird, als wenn derselbe durch Arbeit (Muskelthätigkeit) gesteigert wird. Unter den Momenten, welche einzelne oder alle Verbrennungsprozesse im Körper steigern, sind also besonders hervorzuheben: Muskelarbeit, niedere Temperatur der Umgebung (weil diese den Wärmebildungsprozeß im Körper, zur Erhaltung der normalen Temperatur, erhöhen muß); der Verdauungsprozeß (weil dieser mit Steigerung vieler Absonderungen verbunden ist); größere Energie des ganzen Lebensprozesses (wie beim männlichen Geschlechte, bei kräftigen Konstitutionen). Das Vermögen der Blutkörperchen, Sauerstoff aufzunehmen, wird durch manche narkotische Stoffe (Morphium, Alkohol) herabgesetzt; Kohlenoxydgas treibt den Sauerstoff aus und macht die Blutkörperchen dauernd zur Sauerstoffaufnahme unfähig.

Der Sauerstoff ist für das Leben unentbehrlich. Wird der Zutritt des Sauerstoffs zum Blute abgeschnitten oder bedeutend vermindert, so tritt eine Reihe von Erscheinungen ein, die schließlich den Erstickungstod herbeiführen. Eine Anzahl Gase, die sog. indifferenten Gase: Stickstoff, Wasserstoff und Grubengas, sind nur durch Sauerstoffmangel schädlich; mit Sauerstoff gemischt können sie beliebig lange ohne Schaden geatmet werden. Eine große Anzahl anderer Gase, die irrespirablen und giftigen Gase, bedingen auch bei Gegenwart hinreichender Sauerstoffmengen Störungen des Gaswechsels und durch diese oder durch anderweitige schädliche Einwirkungen den Tod. Die irrespirablen Gase können nur spurweise, mit anderen Gasen gemengt, eingeatmet werden; für sich geatmet oder in größerer Konzentration bewirken sie Stimmritzenkrampf. Hierher gehören: die Chlorwasserstoffsäure, die schweflige Säure, Fluorwasserstoffsäure, Untersalpetersäure, Stickoxydgas, Ammoniak, Chlor, Ozon u. a. Die giftigen Gase können eingeatmet werden, bewirken aber durch ihre Aufnahme in das Blut schädliche oder tödliche Veränderungen im Organismus. Hierher

gehören: Schwefelwasserstoffgas, Phosphorwasserstoffgas, Kohlenoxydgas, Stickoxyd- und Stickoxydulgas, Arsenwasserstoff, sowie die Dämpfe der Blausäure, des Chloroforms und Schwefeläthers u. a. Die Kohlensäure gehört sowohl zu den giftigen wie irrespirablen Gasen. Sie kann in größerer Menge wie die übrigen irrespirablen Gase eingeatmet werden und wirkt dann giftig

Die Zahl der Atemzüge in der Minute ist nach verschiedenen Umständen sehr schwankend; sie variiert nach Alter, Geschlecht, Körperbeschaffenheit und Beschäftigung. Schon bei geringen Muskelanstrengungen beschleunigt sich der Atemrhythmus und zwar noch früher als die Frequenz der Herz- und Pulsschläge. Erwachsene atmen im Mittel etwa 18 mal (16 bis 24 mal) in der Minute; auf einen Atemzug kommen durchschnittlich vier Pulsschläge. Wie die Zahl der Herzzusammenziehungen, so sinkt auch die Häufigkeit der Atemzüge von der Geburt bis zum kräftigsten Mannesalter, um von da wieder etwas zuzunehmen. Ein neugeborenes Kind atmet etwa 44 mal in der Minute, ein fünfjähriges Kind 26 mal, ein Fünfzehn- bis Fünfundzwanzigjähriger 20 mal, ein Dreißig- bis Fünfzigjähriger 16 bis 18 mal. In Krankheiten, besonders bei Fieber und Entzündungen kann sich die Zahl der Atemzüge ganz bedeutend vermehren; seltener sinkt sie. Bei jeder gesteigerten Körperwärme ist auch die Atemfrequenz, nebst der Herzthätigkeit, gesteigert; Verdauung, Gemütsbewegungen und Schwächezustände vermehren die Atemzüge. Das weibliche Geschlecht zeigt meist eine größere Atemfrequenz. Die Dauer der Einatmung ist stets kürzer als die der Ausatmung; erstere verhält sich zu letzterer wie zehn zu vierzehn und darüber. Vor jeder neuen Inspiration findet eine Pause statt, die ein Drittel bis ein Fünftel der Dauer einer Atmung beträgt. Die Tiefe der Atemzüge schwankt noch weit mehr als die Häufigkeit derselben. Beim gewöhnlichen ruhigen Atmen ist sie sehr gering, kann aber durch Anstrengung der Einatmungsmuskeln beträchtlich gesteigert werden. Man mißt die größtmögliche Erweiterung der Lungen durch Messung des Volumens der ausgeatmeten Luft mit Hilfe einer Art Gasometers, „Spirometer" (Hutchinson), und bezeichnet die Menge Luft, welche nach der stärksten Einatmung ausgeatmet werden kann, als „Atemgröße" oder „vitale Kapazität" der Lungen. Diese beträgt bei erwachsenen gesunden Männern im Mittel 3770 Kubikcentimeter, bei Frauen etwas weniger. Während aus einem Blasebalge fast alle Luft herausgepreßt werden kann, bleibt in den Lungen, auch nach der tiefsten Ausatmung, noch ziemlich viel Luft zurück. Die Menge dieser „rückständigen Luft" oder „Residualluft", welche unter keinen Bedingungen ausgeatmet werden kann, beträgt zwischen 1200 bis 1600 Kubikcentimeter; bei einer gewöhnlichen (seichteren) Ausatmung bleiben etwa 3000 Kubikcentimeter zurück, also ungefähr noch einmal so viel als bei einer heftigen Ausatmung. Der Ueberschuß über die erstere Menge oder mit anderen Worten die Luftmenge, welche nach einer mäßigen Ausatmung noch ausgeatmet werden kann, wird „Reserveluft oder Ergänzungsluft" genannt. Bei einer gewöhnlichen ruhigen Atmung beträgt die ein- und ausgeatmete Luft etwa 500 Kubikcentimeter, es wird also bei ihr wenig mehr als ein Sechstel der in den Lungen enthaltenen Luft erneuert.

Eigentümliche Abänderungen erleidet das Einatmen beim Gähnen, Seufzen, Schluchzen, Keuchen, Schnüffeln, Saugen und Schlürfen, das Ausatmen dagegen beim Husten, Niesen, Räuspern, Hauchen, Schneuzen, Lachen, Weinen und Schnarchen.

Eigentümliche Ein- und Ausatmungen, wie Husten, Niesen, Gähnen u. s. w. sind in der Regel Folgen der Ueberstrahlung von Reizungen auf die dem Atmen dienenden Nerven und Muskeln (also Reflexbewegungen); die Quelle der Reizung befindet sich hierbei gewöhnlich im Atmungsapparate, kann jedoch eine sehr mannigfaltige sein. Als Einatmungs-Abänderungen sind anzusehen: Gähnen, bestehend in einem tiefen und langsamen Einatmen bei weitgeöffnetem Munde und weiter Stimmritze, bisweilen mit nachfolgendem kurzen, etwas tönendem Ausatmen. Es kommt häufig bei körperlicher und geistiger Müdigkeit (Langeweile), oft zugleich mit Strecken der oberen Gliedmaßen oder des ganzen Körpers vor. Ungeschicktes Gähnen hat mitunter Verrenkung der Kinnlade zur Folge. Seufzen, d. i. ein langsames, tiefes, meistens durch den Mund erfolgendes Einatmen, dem ebenfalls langsames, tiefes und tönendes Ausatmen nachfolgt, oft unwillkürlich durch schmerzhafte Erinnerungen erregt. Schluchzen (der Schlucken) besteht in abgebrochenen kurzen und tiefen, heftigen und schnell auf einander folgenden tönenden Einatmungen, die nur vom Zwerchfelle erzeugt werden und die Folge sowohl körperlicher als psychischer Zustände sind. Keuchen ist ein schnelles und kurzes Einatmen mit schnellem und kurzem Ausatmen. Schnüffeln, d. s. schnell aufeinander folgende oberflächliche Einatmungen durch die Nase bei geschlossenem Munde, bezweckt ein möglichst feines Riechen. Beim Saugen und Schlürfen bedienen wir uns der mit der Einatmung verbundenen Ansaugung, indem wir die in der Mundhöhle enthaltene Luft durch Einatmen anziehen, so daß die mit den Lippen unmittelbar oder mittelbar in Berührung stehende Flüssigkeit in die Mundhöhle eindringt. — Ausatmungs-Abänderungen sind: Husten, d. s. kurze tönende, kräftige und stoßweise Exspirationen bei mehr oder weniger verengter Stimmritze (meistens nach einer tieferen und kräftigeren Inspiration; wenn dies nicht vorhergeht, so entsteht das Hüsteln), dient zur Entfernung fester, flüssiger oder gasförmiger Substanzen aus den Luftwegen. Niesen besteht darin, daß nach tiefem und langsamem Einatmen (infolge von Reizung der Nasenschleimhaut) eine kurze und starke Exspiration folgt, welche bei dem schnellen und kräftigen Hindurchtreiben der Luft durch die Nasenhöhle daselbst einen Teil des angesammelten Schleims unter einem eigentümlichen Geräusch mit sich fortreißt; es entsteht reflektorisch durch Reizung der sensiblen Nasennerven oder durch plötzlichen Blick in das Helle; durch starke Erregung sensibler Nerven (Reiben der Nase) läßt sich der Reflex einigermaßen unterdrücken. Beim Räuspern wird ein Luftstrom schnell und kräftig mittels einer oder einiger schnell aufeinander folgender Exspirationen durch die Stimmritze und den zusammengezogenen Schlundkopf getrieben, wodurch eine Art Abspülung dieser erzitternden Teile zustande kommt. Hauchen ist ein schnell oder langsam erfolgendes Ausatmen durch die Mundhöhle, welches unter einem eigentümlichen hohlen und meist leisen Ton erfolgt und zum Erwärmen oder Befeuchten benutzt wird. Schneuzen oder Schnauben, d. i. ein kräftiges Ausatmen durch die Nase bei Verschließung des Mundes zur Entfernung von Schleim oder Fremdkörpern. Das Lachen wird durch mehr oder weniger schallende, schnell aufeinander folgende, kurz abgebrochene, stoßende Ausatmungen gebildet, womit sich eigentümliche, in der Stimmritze gebildete Töne verbinden; es entsteht meist unwillkürlich durch Vorstellungen oder schwache sensible Reize (Kitzeln) und kann durch den Willen (forcierten Mundschluß und Anhalten des Atems), ferner auch durch

schmerzhafte Reize sensibler Nerven (Beißen auf die Lippen oder Zunge), jedoch nur bis zu einem gewissen Grade („Ausplatzen") unterdrückt werden. Viel Lachen ist gesund, weil es günstig auf den Blutumlauf und das Gemüt wirkt. Das Weinen ist ein häufig tönendes, durch Inspiration unterbrochenes, stoßweises Ausatmen mit nachfolgendem tiefen Einatmen, mit Thränenfluß und charakteristischem Mienenspiel (erschlafften Gesichts- und Kiefermuskeln); wird reflektorisch durch Gemütsbewegungen hervorgerufen. Schnarchen, d. i. eine Erzitterung des erschlafften Gaumensegels und Zäpfchens beim Ein- und Ausatmen, besonders im Schlafe und bewußtlosen Zustande, wenn der Mund offen steht und die Rachenenge so ziemlich geschlossen ist (manchmal durch angeschwollene Mandeln). — Beim Gurgeln bringt man Flüssigkeiten mit der hinteren Mundportion in Berührung und setzt, nach vorhergegangenem tiefen Einatmen durch die Nase, vermöge schnell aufeinander folgender kurzer Ausatmungen durch die verengte Rachenöffnung, die im Hintergrunde der Mundhöhle befindliche Flüssigkeit in Bewegung, wobei ein eigentümliches (gurgelndes) Geräusch entsteht; das Abfließen der Flüssigkeit in den Kehlkopf und Schlundkopf wird durch den von unten kommenden kräftigen Luftstrom verhindert. — Beim Drängen, welches mit Hilfe der Bauchpresse geschieht und den Austritt der in den Organen des Unterleibs enthaltenen Ansammlungen durch die natürlichen Oeffnungen zum Zwecke hat (wie beim Stuhlgang, Urinieren, Erbrechen, Gebären), folgt nach einer vorhergehenden tiefen Inspiration eine langsame und kräftige Exspiration, oder es wird der Atem ganz angehalten

Die Bewegung der Luft innerhalb der Atmungsorgane erzeugt eigentümliche Geräusche (Atmungs- und Rasselgeräusche), welche zwar von geringem physiologischen Interesse sind, für den Arzt aber zur Erkennung der verschiedenen Lungenkrankheiten die größte Wichtigkeit haben. Bei gesunden Lungen hört man am Ende des Einatmens ein sanftes, schlürfendes Geräusch (das Vesikulär- oder Zellatmen), während man in den großen Luftwegen (Kehlkopf, Luftröhre) ebenso beim Ein- wie beim Ausatmen ein ziemlich starkes keuchendes Geräusch (bronchiales Atmungsgeräusch, Bronchialatmen) vernimmt.

V. Verdauungsapparat.

Da das Leben in einem ununterbrochenen Wechsel unserer Materie besteht und dieser Stoffwechsel vom Blute aus besorgt wird, so müssen auch die fortwährend verloren gehenden Stoffe, welche unseren Körper und sonach auch das Blut zusammensetzen, immerfort von neuem in die Gewebe unseres Körpers und zwar zunächst in das Blut hinein geschafft werden, um der Neubildung der Organe sowie dem Thätigsein (der Kraftentwickelung) derselben zu dienen. Dies geschieht mittels der Nahrung, welche demnach solche Bestandteile enthalten muß, aus welchen unser Körper zusammengesetzt ist. Die Nahrungsstoffe zerfallen in un-

organische, nicht oxydierbare (Wasser und Salze) und in oxydierbare, organische (tierische und pflanzliche). Nur wenige Nahrungsstoffe werden einzeln genossen, meistens werden mehrere miteinander zu Nahrungsmitteln gemischt, welche zu Speisen zubereitet werden. In sehr wenig Nahrungsmitteln (wie im Blute, in der Milch und im Eie) finden sich alle oder viele der den menschlichen Körper bildenden Stoffe; in den meisten trifft man nur einige derselben an. Danach nennt man die Nahrungsmittel mehr oder weniger nahrhaft; je mehr ein Nahrungsmittel von jenen Stoffen enthält, desto nahrhafter ist es. Der Wert eines Nahrungsmittels hängt ferner ab von der Menge der in ihm aufgehäuften Spannkraft, d. h. von der Menge lebendiger Kraft (Arbeitsleistung), welche bei seiner Verbrennung frei wird (s. S. 79); je weniger Sauerstoff ein Nahrungsmittel noch zu binden vermag (je höher es oxydiert ist), desto wertloser ist es für die Leistungen (Kraftentwickelung) des Körpers. Nur wenige Nahrungsstoffe (Wasser, Salze, Alkohol &c.) werden ohne weitere Umwandlung, durch direkte Aufsaugung der Blut- und Lymphgefäße, zu Blutbestandteilen. Aufgabe des Verdauungsprozesses ist es nun, die Nahrungsmittel, welche nicht direkt zu Blutbestandteilen werden können, durch gewisse teils mechanische, teils chemische Vorbereitungen so zuzubereiten, daß ihre brauchbaren (nahrhaften) Bestandteile zum Uebergange in den Blutstrom geschickt werden.

Der Verdauung (Digestion) — welche in die Vorverdauung, Magen-, Dünndarm- und Dickdarm- (oder Nach-) Verdauung zerfällt — stehen eine Anzahl von Organen (Verdauungsorganen) vor, die man zusammengenommen als Verdauungsapparat bezeichnet. Derselbe bildet einen vom Mund bis zum After reichenden zusammenhängenden Kanal oder Schlauch (Verdauungskanal oder Verdauungsrohr), dessen Länge beim Erwachsenen durchschnittlich zehn Meter, also das Fünf- bis Sechsfache seiner Körperlänge beträgt. Zu den Verdauungsorganen gehören: die Mund- und Rachenhöhle mit ihren Gebilden (Kiefer mit den Zähnen und Kaumuskeln, Zunge, Gaumen, Mandeln, Speicheldrüsen), der Schlundkopf und die Speiseröhre, der Magen und der Darmkanal (mit dem Dünn- und dem Dickdarm), die Leber (mit der Gallenblase) und die Bauchspeicheldrüse. Die ersteren dieser Organe haben ihre Lage oberhalb des Zwerchfelles am Kopfe (Mundhöhle und Rachen), am Halse (Schlundkopf und Speiseröhre) und in der Brusthöhle (die Speiseröhre); die letzteren (nämlich Magen, Darm, Leber und Bauchspeicheldrüse) befinden sich unterhalb des Zwerchfelles in der Bauch- und Beckenhöhle. Der ganze Verdauungsapparat ist in seinem Inneren mit einer gefäßreichen Schleimhaut ausgekleidet und enthält in seiner Wand Muskeln, die zum größten Teile ohne unseren Willen thätig sind (mit glatten Muskelfasern) und den Inhalt des Verdauungskanales Schritt für Schritt forttreiben. Die Verdauungsschleimhaut ist mit einem Oberhäutchen überkleidet, welches in den verschiedenen Gegenden des Verdauungsapparates aus verschieden gestalteten Zellen zusammengesetzt ist. Auch birgt diese sehr gefäß- und nervenreiche Schleimhaut verschiedenartig gestaltete Drüschen, sowie auf ihrer Oberfläche hier und da faden- oder

Fig. 60.

Der Schlundkopf, die Speise- und Luftröhre, von hinten gesehen. a. Hinterhauptsbein. b. Großes Hinterhauptsloch. c. Kopfpulsader. d. Hinterer Ausgang (Choanen) der Nasenhöhle. e. Nasenscheidewand. f. Zäpfchen (am weichen Gaumen). g. Zunge (durch die Rachenenge sichtbar). h. Mandel. i. Kehldeckel (in die Höhe gerichtet) über dem Eingange in den k. Kehlkopf. l. Schlundkopfswand. m. Speiseröhre. n. Luftröhre (hintere Wand). o. Teilung der Luftröhre in den p. linken und q. rechten Luftröhrenast. r. Große Körperpulsader (Bruststück). s. Herz. t. Unpaarige Blutader. u. Untere Hohlader. v. Lunge.

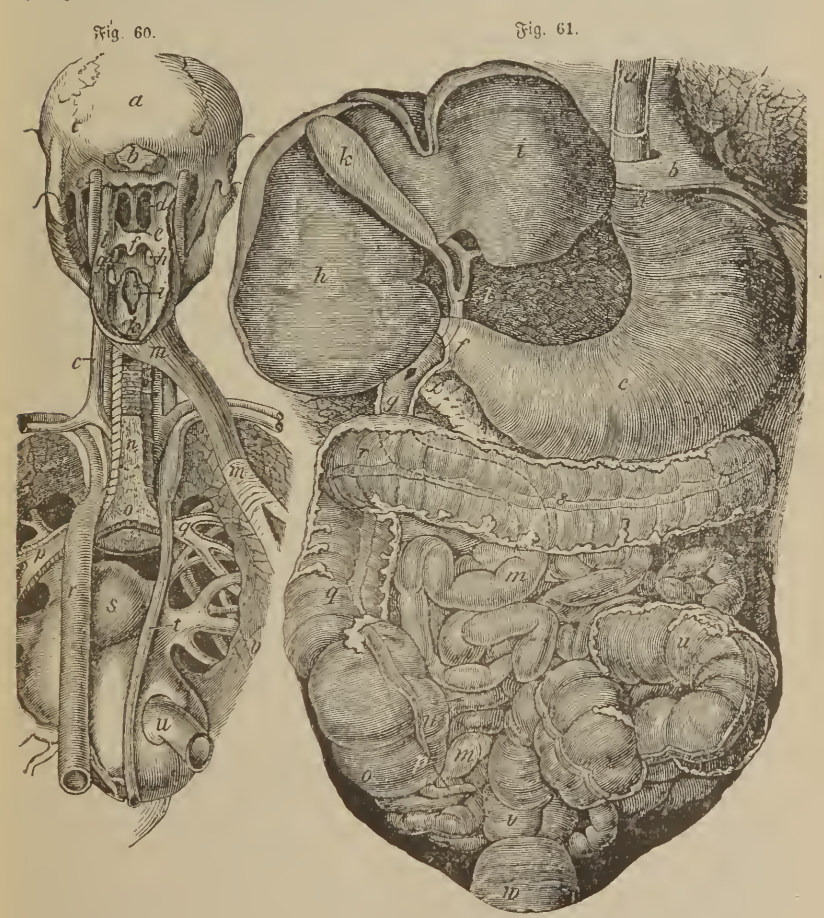


Fig. 61.

Der Verdauungsapparat. Die Leber ist in die Höhe geschlagen, so daß man ihre untere Fläche sieht. a. Speiseröhre. b. Zwerchfell. c. Magen. d. Magenmund. e. Blindsack des Magens. f. Pförtner. g. Zwölffingerdarm (mit Oeffnung zum Einfluß der Galle und des Bauchspeichels). h. Rechter und i. linker Leberlappen. k. Gallenblase. l. Gallengang. m. Dünndarm. n. Uebergang des Dünndarms in den Dickdarm. o. Blinddarm. p. Wurmfortsatz. q. Aufsteigender Grimmdarm. r. Rechte Grimmdarmkrümmung. s. Quergrimmdarm. t. Linke Grimmdarmkrümmung. u. Absteigender Grimmdarm mit Sförmiger Krümmung. v. Mastdarm. w. Harnblase. x. Bauchspeicheldrüse. y. Milz. z. Linke Lunge.

zottenförmige Auswüchse, die Darmzotten, mit den Anfängen von Lymphgefäßen in reicher Anzahl hervorragen.

a. Mit der **Vorverdauung** beginnt der Verdauungsprozeß und dieser besteht zuvörderst in der Aufnahme von Speisen und Getränken in die Mundhöhle. Die aufgenommenen flüssigen Stoffe werden sogleich, vermischt mit dem Schleime und Speichel der Mundhöhle, verschluckt und gelangen so durch die Speiseröhre in den Magen. Die festeren Nahrungsmittel unterliegen dagegen vor dem Verschlucken einer mechanischen Zerkleinerung, dem Zerkauen. Während des Kauens, welches mit Hilfe von kräftigen Muskeln, den Kaumuskeln, zwischen den Kiefern durch die Zähne geschieht, fließt aus drei Paaren an der Seite und am Boden der Mundhöhle liegender Drüsen, den Speicheldrüsen, eine wässerige alkalische Flüssigkeit zu den Speisen, welche Speichel heißt und nicht bloß die gekauten Stoffe befeuchtet, einweicht und zum Teil aufweicht und so schmeckbar macht, sondern auch mit diesen und mit atmosphärischer Luft verschluckt wird und das Stärkemehl der pflanzlichen Nahrungsmittel in Dextrin und Trauben- oder Stärkezucker verwandelt. Diese Verwandlung beginnt schon im Munde und wird im Magen fortgesetzt. Nach dem Einspeicheln wird das Zerkaute (Bissen genannt) mit Hilfe der Zunge, indem sich diese an das Dach der Mundhöhle (den harten Gaumen) andrückt und dabei zugleich das Genossene schmeckt, hinterwärts geschoben und gelangt so unter dem Gaumenvorhange oder Gaumensegel (dem weichen Gaumen mit dem Zäpfchen und den Gaumenbögen) hinweg und zwischen den beiden Mandeln hindurch in den Schlundkopf oder Rachen. Hat der Bissen den hintersten Teil der Zunge, die Zungenwurzel, passiert, so rutscht er am Gaumensegel (welches sich dabei in schräger Stellung an die hintere Rachenwand anlegt und so die hintere Nasenöffnung abschließt), sowie über eine Klappe hinab in den Schlundkopf und von da in die Speiseröhre. Diese Klappe (der Kehldeckel) deckt beim Hinabschlucken des Bissens, was durch den Schleim an der Wand der Speisewege erleichtert wird, die Oeffnung des Kehlkopfes zu, und so kann kein Stückchen des Genossenen in die sog. falsche Kehle (d. i. in den Kehlkopf und die an diesem anhängende Luftröhre) gelangen. Ist der durch Schleim schlüpfrig gemachte Bissen auf diesem Wege in die Speiseröhre gekommen, so wird er teils durch seine Schwere, hauptsächlich aber durch die wurmförmigen (peristaltischen) Zusammenziehungen dieser fleischigen und stets geschlossenen Röhre, welche sich vom Halse aus hinter der Luftröhre, dem Herzen und den Lungen hinweg durch die Brusthöhle und durch eine Oeffnung des Zwerchfelles hindurch in die Bauchhöhle herab erstreckt, ganz allmählich hinunter in den Magen befördert, und damit ist die Vorverdauung, welche aus der Aufnahme, dem Zerkauen, dem Einspeicheln und Verschlucken der Nahrungsmittel besteht, vollendet. Es folgt jetzt die

b. **Magenverdauung** oder Speisebreibildung (Chymifikation) und diese geht innerhalb des Magens vor sich. Der Magen ist ein dudelsackförmiger, häutiger Sack, welcher hinter der Herz- (oder richtiger Magen-) Grube, mehr im linken Teile der Oberbauchgegend, seine Lage

hat und zwei Oeffnungen besitzt, von denen die eine mit der Speiseröhre zusammenhängt und Magenmund (Kardia) heißt, während die andere aus dem Magen hinaus in den Darmkanal führt und Pförtner (Pylorus) genannt wird. Das Innere des Magens ist mit einer sammetähnlichen, sehr drüsenreichen Schleimhaut ausgekleidet, welche teils Schleim (aus Schleimdrüsen) zum Glatt- und Schlüpfrigmachen der Magenwand, teils mit Hilfe besonderer Drüschen (d. s. die schlauchförmigen Lab- oder Magensaftdrüsen) einen eigentümlichen sauren Saft, den Magensaft, der zum Auflösen und Verwandeln der eiweißartigen Nahrungsstoffe dient, während der Verdauung absondert. Um die Schleimhaut außen herum liegt eine Muskelhaut, welche die Speisen, nachdem sich diese eine Zeitlang im Magen aufgehalten haben und in einen Brei (Speisebrei oder Chymus) aufgelöst worden sind, allmählich (durch die sog. wurmförmigen Bewegungen) aus dem Magen durch den Pförtner hinaus in den Darm treibt. Während des Verweilens der Speisen im Magen, welches nach der Löslichkeit der Speisen längere oder kürzere Zeit, etwa zwei, vier bis sechs Stunden dauert, wird ein Teil des Flüssigen (Wasser, aufgelöste Salze, Zucker u. s. w.) von den Blutgefäßen der Magenwand aufgesaugt und in das Blut (zunächst der Pfortader und der Leber) geschafft. Der übrige feste Teil des Genossenen wird dagegen zu Speisebrei umgewandelt und hierbei löst der saure Magensaft nur die eiweißartigen Substanzen auf, während der verschluckte Mundspeichel die Umwandlung der Stärke in Dextrin und Zucker fortsetzt (wenn nicht zu große Säuremengen es verhindern). Die fetten Stoffe erleiden im Magen keine Umwandlung; sie werden nur flüssiger. Ist der Speisebrei fertig und das Flüssige desselben zum Teil von den Blut- und Lymphgefäßen der Magenwand aufgesaugt, so wird der Rest in den Darm geschafft und es beginnt die

c. **Dünndarmverdauung**, welche im obersten, an den Pförtner des Magens grenzenden Teile des Darmkanales, im sog. Dünndarme, ihren Sitz hat. Der enge oder Dünndarm, dessen innere Oberfläche ebenfalls mit sammetähnlicher Schleimhaut ausgekleidet ist und Schleim, sowie einen eigentümlichen Darmsaft absondert, zerfällt in drei Portionen, von denen die oberste der Zwölffingerdarm heißt und deshalb von großer Wichtigkeit ist, weil sich in diesen Darm zwei Flüssigkeiten ergießen, welche mit dem Darmsafte gemeinschaftlich die weitere Verdauung des Speisebreies besorgen. Die eine dieser Flüssigkeiten ist die Galle, welche durch den Gallengang aus der Leber und Gallenblase in den Darm gelangt. Die andere Flüssigkeit heißt Bauchspeichel und stammt aus der Bauchspeicheldrüse, welche hinter dem Magen, zwischen der Milz und dem Zwölffingerdarme, ihre Lage hat. Die zweite Portion des Dünndarmes, der Leerdarm, und die dritte, der Krummdarm, ziehen sich in der Mitte des Bauches und Beckens unter dem Namen der Gekrösdärme in schlangenförmigen Windungen herauf und herunter und endlich senkt sich der letztere Darm in der rechten Unterbauchgegend in den Dickdarm ein. Innerhalb des Dünndarmes gehen nun folgende Veränderungen mit dem durch die wurmförmigen Bewegungen des Darmes

langsam fortbewegten und jetzt allmählich alkalisch werdenden Speisebreie, und zwar mit Hilfe der Galle, des Darmsaftes und Bauchspeichels, vor sich. Der Rest der eiweißartigen Nahrungsmittel, welche vom Magensafte nicht aufgelöst wurden, wird noch durch den Darmsaft und Bauchspeichel flüssig gemacht; die im Speisebrei noch vorhandene Stärke verwandelt sich durch die Einwirkung des Bauchspeichels in Zucker, die fetten Substanzen dagegen werden durch den Bauchspeichel, die Galle und den Darmsaft in so feine Partikelchen zerteilt, daß jetzt das flüssige Fett wie eine Mandelmilch (Emulsion) aussieht und zur Aufnahme in die feinen Saugadern der Darmzotten geschickt wird. In der zweiten Hälfte des Dünndarmes, wo der Darminhalt alkalisch ist, wird ein Teil der Fette durch den Bauchspeichel in Fettsäuren und Glycerin zerlegt; die Fettsäuren verbinden sich mit den freien Alkalien zu Seifen, welche die Emulsierung der übrigen Fette befördern. Auf diese Weise ist abermals, wie im Magen, ein großer Teil des Speisebreies, und zwar der gute, lösliche, flüssig gemacht worden und kann nun als Speisesaft oder Chylus (s. S. 179) von den Lymphgefäßen der Dünndarmwand aufgesaugt und durch die Gekrösdrüsen hindurch in den Milchbrustgang (s. S. 178) und in das Blut geschafft werden, um dasselbe zur Ernährung des Körpers tauglich zu machen. Die Aufsaugung des Speisesaftes kann im Dünndarme recht lebhaft vor sich gehen, da die Schleimhaut desselben mit unzähligen feinen Zotten besetzt ist. Die Darmzotten, welche der Dünndarmschleimhaut ein sammetartiges Aussehen verleihen, sind als reichlich mit Blut- und Lymphgefäßen und organischen Muskelfasern versehene Schleimhautfortsätze anzusehen, ihre Gesamtzahl hat man auf mindestens vier Millionen geschätzt. Die aufsaugende Oberfläche der Dünndarmschleimhaut besitzt durch die Darmzotten eine Ausdehnung von etwa 2,5 Quadratmeter, also beinahe das Doppelte der äußeren Leibesoberfläche. Je weiter der Speisebrei im Dünndarm herunterrückt, um so mehr wird natürlich der flüssige Speisesaft von den Saugadern aufgesaugt und so gelangt endlich größtenteils Festes und Untaugliches in den Dickdarm. Daß die Nahrungsstoffe bei ihrem langsamen Durchrücken durch den Dünndarm nicht in Fäulnis übergehen, verhindert die Galle, welche auch noch zur Verdünnung des Speisebreies und zur Tilgung der Säure in demselben beiträgt. Ist der Rest des Speisebreies aus dem Dünndarme in den Dickdarm übergegangen, so nimmt nun die

d. **Dickdarm- oder Nachverdauung** ihren Anfang, bei welcher der Rest des Speisebreies allmählich die Beschaffenheit des Kotes erhält. Der weite oder Dickdarm beginnt unten in der rechten Seite des Bauches mit dem Blinddarm, an welchem sich ein regenwurmähnliches Anhängsel, der Wurmfortsatz, befindet, steigt dann in der rechten Seite des Bauches als aufsteigender Grimmdarm bis zur Leber in die Höhe, läuft von hier als Quergrimmdarm dicht unterhalb des Magens quer und links zur Milz herüber und wendet sich nun in der linken Seite des Bauches als absteigender Grimmdarm nach abwärts, um mit einer Sförmigen Krümmung in den Mastdarm auszulaufen, dessen Ausgang der After ist. Der Rest des Speisebreies,

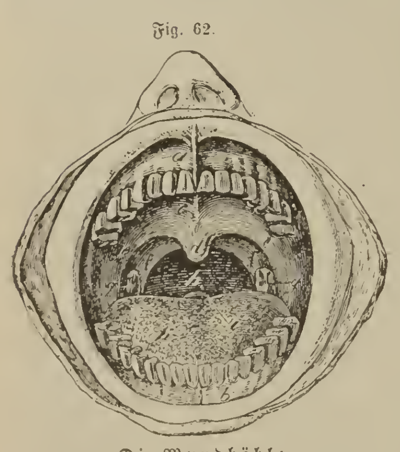
welcher den Dickdarm passiert hat und endlich durch den Stuhlgang entfernt wird, besteht fast nur aus unlöslichen und nicht nahrhaften Bestandteilen der genossenen Nahrungsmittel, nicht selten aber auch noch aus nicht aufgelösten unverdauten löslichen Nahrungsmitteln (wie bei Vielessern), sowie aus Darmschleim und zersetzter Galle. Im Dickdarm, welcher auch Darmsaft absondert, spielen die Verdauungsprozesse nur eine untergeordnete Rolle; seine Hauptfunktion besteht in Wasseraufsaugung, Eindickung des Darminhaltes und Verwandlung desselben in Kot.

Bei der Verdauung unserer Nahrungsmittel werden demnach die eiweißartigen Substanzen durch den Magen- und Darmsaft, sowie durch den Bauchspeichel, die fetten Materien durch den Bauchspeichel, die Galle und den Darmsaft, die stärkehaltigen Stoffe durch den Mund- und Bauchspeichel, sowie auch durch den Darmsaft aufgelöst und umgeändert, verdaut und dadurch zur Aufsaugung geschickt gemacht. Alle übrigen löslichen Bestandteile der Speisen werden nur schlechtweg aufgelöst und aufgesaugt, ohne vorher eine weitere Veränderung zu erleiden; die unlöslichen Reste der Nahrungsstoffe und von den löslichen Nahrungsstoffen diejenigen, welche wegen zu großer Masse nicht vollständig gelöst werden konnten, bilden zuletzt den Kot. Die Verdauung der drei hauptsächlichsten festen Ernährungsmaterien besteht aber darin, daß die festen eiweißartigen Substanzen in eine Art flüssigen Eiweißes (Pepton), die Stärke in Zuckerlösung, die Fette in eine Art Mandelmilch verwandelt oder zerlegt und in Seifen umgewandelt und dann mit den übrigen aufgelösten Stoffen (Zucker, Salze) von den Saugadern als Speisesaft aufgesaugt werden. Die Gesetze, nach denen die Aufsaugung im Darme erfolgt, sind noch nicht völlig aufgeklärt; natürlich spielen hierbei die Endosmose sowie die Filtration eine wichtige Rolle.

Die **Mundhöhle** (s. Fig. 62), welche wie jede nach außen hin offenstehende Höhle des menschlichen Körpers mit Schleimhaut ausgekleidet ist, bildet den Eingang ebensowohl in den Atmungs- wie in den Verdauungsapparat und schließt auch das Geschmacksorgan, die Zunge, in sich ein. Die Mundhöhlenschleimhaut ist eine direkte Fortsetzung der äußeren Haut, von welcher sie sich an der Uebergangsstelle, an den Lippen, nur durch ihre größere Zartheit, zahlreiche Talgdrüsen und rote, von ihrem Gefäßreichtum herrührende Farbe unterscheidet. Sie besitzt ein Pflasterepithelium und ist sehr reich an Wärzchen (Papillen). Schleimdrüsen, Lymphgefäßen und sog. Balgdrüsen, die als Follikel oder Lymphdrüsen (s. S. 182) erkannt worden sind. Die äußere, in die Mundhöhle führende und von den beiden Lippen begrenzte Oeffnung heißt der Mund; jede Lippe ist in ihrer Mittellinie durch ein kleines Fältchen (das Lippenbändchen) mit dem Zahnfleisch verbunden. Der Raum zwischen den Backen und Kiefern, also außerhalb der Zähne, wird Backenhöhle genannt. Diese letztere, in welche Speichel von der Ohrspeicheldrüse einfließt, kann durch die Backen- und Lippenmuskeln, indem sich diese an die Zähne andrücken, von ihrem etwaigen Inhalt entleert und vollständig geschlossen werden. Die vom Zahnfleische bekleideten Kiefer (der Ober- und Unterkiefer) mit ihren Zähnen trennen die Backen von der eigentlichen Mundhöhle, deren Dach (welches zugleich auch den Boden der Nasenhöhle bildet) der Gaumen genannt wird und auf deren Boden die Zunge befestigt ist, unter deren Spitze sich in der Mittellinie eine Schleimhautfalte, das Zungenbändchen, befindet. Neben diesem Bändchen

zeigen sich zwei Oeffnungen, welche der rechten und linken speichelabsondernden Unterkiefer- und Unterzungendrüse angehören. Der vordere Teil des Mundhöhlendaches ist der knöcherne Gaumen; der hintere heißt der weiche Gaumen oder der Gaumenvorhang, das Gaumensegel. An dem letzteren zeigen sich beiderseits seitlich die beiden Gaumenbögen (ein vorderer oder Zungengaumenbogen und ein hinterer oder Schlundgaumenbogen), welche je eine aus zehn bis zwanzig Balgdrüsen oder Follikeln bestehende Mandel (Tonsille) zwischen sich nehmen, während in der Mitte des Vorhanges ein länglicher stumpfzugespitzter Vorsprung, das Zäpfchen, herabhängt. Die Oeffnung unterhalb des Zäpfchens, zwischen diesem und der Zungenwurzel und zwischen den Gaumenbögen mit der Mandel beider Seiten, hat den Namen der Rachenenge und ist vorzugsweise für die Tonbildung beim Singen von großer Wichtigkeit. Der weiche Gaumen regelt die Bewegung der Luft und der Speisen durch den Schlundkopf und ist außerdem bei der Bildung einiger Sprachlaute beteiligt.

Fig. 62.



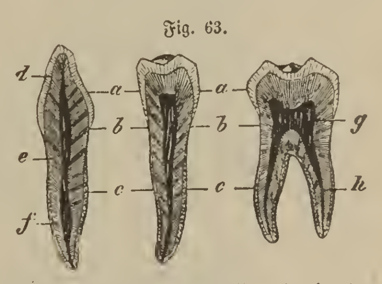
Die Mundhöhle.
a. Oberkiefer. b. Unterkiefer. c. Gaumen. d. Zäpfchen. e. Vorderer und f. hinterer Gaumenbogen. g. Mandel. h. Rachenenge (dahinter das Stück der Schlundkopfshöhle, welches Rachen genannt wird). i. Kehldeckel k. Zunge

Speichel und Speicheldrüsen. Im gewöhnlichen Leben pflegt man unter Speichel die wasserreiche Flüssigkeit zu verstehen, welche in der Mundhöhle sich vorfindet (Mundflüssigkeit) und als Lösungsmittel für ungelöste, aber lösliche Nahrungsmittel (Salz, Zucker) dient. Es ist dieselbe aber eine Mischung von zwei verschiedenen Säften, nämlich von Schleim, welcher von den zahlreichen Schleimdrüsen der Mundhöhlenschleimhaut geliefert wird, sog. Schleimkörperchen, d. s. kleine, runde, den farblosen Blutkörperchen ähnliche Zellen, enthält, den Bissen schlüpfrig und dadurch zum Verschlucken geeignet macht, und vom eigentlichen Speichel, dem Absonderungsprodukte der Speicheldrüsen. Der letztere ist eine sehr wasserreiche, farblose und alkalische Flüssigkeit, deren Bestandteile außer Wasser und Salzen sind: 1. Ptyalin, ein zuckerbildendes oder diastatisches Ferment, welches Stärke in Dextrin und Traubenzucker umwandelt; 2. Mucin, Schleimstoff, dessen zähe Quellung im Wasser Schleim genannt wird; 3. Schwefelcyanverbindungen. Außerdem enthält der Speichel den Schleimkörperchen ähnliche, körnchenhaltige Zellen, die sog. Speichelkörperchen. — Die Speicheldrüsen, zu denen die Ohr-, Unterkiefer- und Unterzungenspeicheldrüsen gehören, sind traubige Drüsen, deren eigentliche Absonderungswerkstätte bläschenförmige Ausbuchtungen (Alveolen) sind, welche sich an den zahlreichen Endästchen des baumförmig verzweigten Ausführungsganges befinden. Die innere Auskleidung der Alveolenwand besteht aus cylinderförmigen Drüsenoberhautzellen, welche „Speichelzellen“ genannt werden; sie enthalten Eiweißstoff und keinen Schleim, während eine zweite Zellenart, die „Schleimzellen“, Schleim und keinen Eiweißstoff produziert. Innerhalb der Drüsen verbreiten sich zweierlei Nerven, nämlich Gefäßnerven (vom Sympathikus) zur Verengerung und Erweiterung der Blutgefäße, und Absonde-

rungsnerven (vom fünften Hirnnervenpaar), welche mit den Drüsenzellen in Verbindung stehen und die Bildung des Speichels aus dem vorhandenen Material einleiten, so daß demnach die Speichelbildung eine Wirkung der Erregung dieser Drüsennerven ist, und Reflexe auf diese Nerven (Vorstellungen von Geschmackseindrücken) die Speichelabsonderung hervorrufen und vermehren können (d. i. was im gewöhnlichen Leben als: „Wasser im Munde zusammenlaufen" bezeichnet wird). Auch Kaubewegungen und Reizung der Schleimhaut rufen reflektorisch Speichelabsonderung hervor. Die in 24 Stunden abgesonderte Speichelmenge schwankt zwischen ½ bis 2 Kilogramm Die flüssigen Bestandteile des Speichels werden mit Ausnahme des Mucin größtenteils im Verdauungskanale wieder aufgesaugt.

Zähne. In dem gesunden Munde eines Erwachsenen stehen 32 Stück weiße, gesunde Zähne, in jedem Kiefer 16, von denen die acht vordersten, in der Mitte des Mundes, Schneidezähne, die diesen seitlich zunächst befindlichen Spitz- oder Eckzähne (vier Stück, von denen die oberen Augen- und die unteren Hundszähne genannt werden) und die hinteren (20 Stück) Back- oder Mahlzähne heißen. Jeder Zahn (Fig. 63) hat eine Krone und diese, in ihrem Inneren aus Zahnbein gebildet, sieht man frei im Munde, von einer äußerst harten, email- oder glasähnlichen Masse (Zahnschmelz, Email) überzogen, hervorstehen. Das Email der Zahnkrone, welches aus mikroskopisch feinen, etwas geschlängelten, soliden Fasern besteht, ist mit einem sehr dünnen Schmelzoberhäutchen bekleidet und zeichnet sich durch seine große Widerstandsfähigkeit gegen chemische Mittel aus. Vom Zahnfleische umgeben befindet sich unterhalb der Krone der Hals und in einem Fache (sog. Zahnfach oder Alveole) des Kiefers steckt die Wurzel des Zahnes fest eingekeilt wie der Nagel in der Wand; Hals und Wurzel sind zum größten Teile von einer sehr festen, faserigen, von feinsten Kanälchen durchsetzten Knochensubstanz, Zahnbein oder Zahnsubstanz (Dentin, Elfenbein) genannt, gebildet, welche äußerlich aber noch von wahrer Knochenmasse (Cement, Zahnkitt, mit Knochenkörperchen und Kanälchen) überkleidet ist. Die Schneidezähne haben meißelartig zugeschärfte, die Eckzähne konisch zugespitzte Kronen, beide eine einfache lange Wurzel, wogegen die Backzähne eine breite, zackige Krone und zwei, drei oder sogar vier Wurzeln besitzen. Am spitzen Ende jeder Wurzel öffnet sich ein Kanälchen, welches in eine Höhle im Innern des Zahnes (Zahnhöhle, Mark- oder Pulpahöhle) führt und durch welches Blutgefäße und Nerven zum Zahnkeim (Zahnpulpa, Zahnpapille), einem sehr gefäß- und nervenreichen warzenartigen Gebilde, treten. Von diesem Keime aus wird durch feine Kanälchen das Zahnbein ernährt; die Nerven laufen aber von allen Zähnen her im Gehirn zusammen und können deshalb durch Mitempfindung Veranlassung zu den verschiedenartigsten Schmerzen geben. — Bei der ersten Bildung eines Zahnes (im dritten Monat des Embryonalzustandes) im Kieferknochen (Kieferwall) entwickelt sich zunächst die Zahnanlage oder Zahnpapille, welche vom Zahnsäckchen umgeben wird; erstere besteht aus dem Schmelzorgan (zur Bildung des Dentins); das

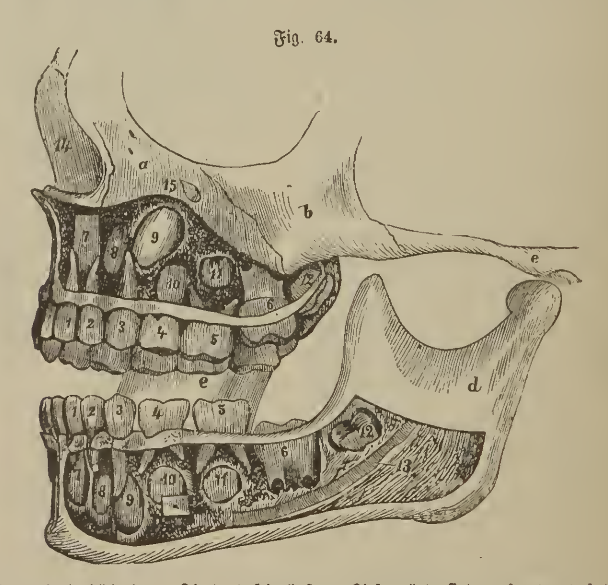
Fig. 63.



Schneide-, Back- und Mahlzahn im Durchschnitte.
a. Krone. b. Hals. c. Wurzel. d. Zahnschmelz. e. Zahnbein. f. Cement. g. Zahnhöhle. h. Zahnkanälchen.

Zahnsäckchen, welches die Knochenhaut vertritt, lagert das Cement ab. An jedem Säckchen entsteht noch ein Nebensäckchen, aus welchem sich später die bleibenden Zähne entwickeln. — Die 32 Zähne der Erwachsenen, auch **bleibende** genannt, sind bekanntlich nicht dieselben, mit denen wir in unserer Jugend vom zweiten bis siebenten Lebensjahre kauten, denn diese, welche auch **Milch**= oder **Wechselzähne** heißen und nur 20 an der Zahl sind (weil noch zwölf Backzähne, nämlich die drei hintersten auf jeder Seite, oben und unten fehlen), fallen alle vom siebenten Jahre an allmählich aus und werden von den bleibenden Zähnen ersetzt. Nur manchmal bleiben einige der Milchzähne stehen, trotzdem daß die bleibenden alle zum Vorschein kommen, und so hat mancher Mensch überzählige Zähne; auch brechen bisweilen noch im hohen Alter neue Zähne hervor. —

Fig. 64.



Kiefer eines sechsjährigen Kindes (die äußeren Kieferwände sind entfernt und so die Wurzeln der bereits durchgebrochenen, wie die Anlagen der noch eingeschlossenen Zähne freigelegt).
a. Oberkiefer. b. Jochbein. c. Schläfenbein d. Linker, e rechter Ast des Unterkiefers. 1., 2. Die beiden Milchschneidezähne 3. Milcheckzahn 4., 5 Milchbackzähne. 6. Erster Mahlzahn. 7., 8 Anlage der bleibenden Schneidezähne. 9. Bleibender Eckzahn. 10., 11. Bleibende Backzähne. 12. Zweiter Mahlzahn. 13. Unterkieferkanal. 14. Vordere Nasenöffnung. 15. Unterer Augenhöhlenkanal.

Was den **Ausbruch der 20 Milchzähne** oder die sog. **erste Dentition** betrifft, so dauert dieser vom siebenten Lebensmonate bis zum Ende des zweiten Jahres, und es erscheint zuerst (im sechsten bis achten Monat) das mittlere Paar der unteren Schneidezähne und bald (etwa vier Wochen) darauf das obere Paar derselben; nach ungefähr 40 Tagen kommen die seitlichen unteren und bald nachher die seitlichen oberen Schneidezähne zum Vorscheine. Am Ende des ersten oder Anfang des zweiten Lebensjahres bricht nun der vorderste Backzahn, zuerst im Unterkiefer, bald nachher im Oberkiefer hervor. In der Mitte des zweiten Jahres zeigt sich der untere und gleich darauf der obere Spitz= oder Eckzahn, und mit dem Hervortreten des zweiten Backzahns (erst des untern, dann des obern) zu Ende des zweiten oder zu Anfang des dritten Lebensjahres ist der

Zahnausbruch beendigt. In seltenen Fällen kommen Kinder schon mit einzelnen Zähnen auf die Welt (wie Richard III., Mazarin, Ludwig XIV., Mirabeau). — Das Ausfallen des Milchgebisses und das Ausbrechen der bleibenden Zähne, d. i. der Zahnwechsel oder die zweite Dentition, tritt im siebenten oder achten Jahre ein und ist bis zum vierzehnten Jahre insoweit vollendet, als nur noch der hinterste (fünfte) Backzahn oder Weisheitszahn fehlt, welcher bisweilen erst in den zwanziger Jahren zum Vorschein kommt (Fig. 64). Beim Zahnwechsel wird durch das Wachsen des bleibenden Zahnes zunächst die ihn vom Milchzahn abschließende Zahnzellenwand durchbrochen und aufgesaugt, sodann aber die Wurzel des gedrängten Milchzahnes bis auf die Krone resorbiert und letztere bis zum Herausfallen aus der Zahnzelle herausgeschoben. Der Ausbruch der 32 bleibenden Zähne geschieht meist in folgender Ordnung und zu zweien: nachdem im siebenten Jahre der dritte Backzahn hervorgetreten ist, erscheinen die beiden inneren unteren Schneidezähne kurz nacheinander, und mehrere Monate später die inneren oberen Schneidezähne. Im achten Jahre kommen die äußeren Schneidezähne, gewöhnlich zuerst unten, zum Vorscheine; im neunten oder zehnten Jahre brechen der erste, im elften Jahre der zweite Backzahn und im zwölften oder dreizehnten Jahre die Spitzzähne hervor; der vierte Backzahn findet sich im vierzehnten Jahre, der Weisheitszahn (gewöhnlich der oberste zuerst) im achtzehnten bis dreißigsten Jahre ein, mitunter gar nicht. Nach dem Ausbruche wächst der Zahn nur von seiner Wurzel aus, die Krone bleibt unverändert. Das die Krone überziehende Email, welches ohne alle Ernährung ist und sich niemals wieder ersetzt, wenn es (durch Beißen auf feste Körper oder schnellen Temperaturwechsel) abgesprengt wurde, bietet wegen seiner Härte den besten Schutz für das Innere des Zahnes und verhindert auch wegen seiner Glätte das Hängenbleiben von Speiseresten, weshalb man danach trachten soll, den Schmelz möglichst lange unversehrt zu erhalten. Die übrigen Zahnsubstanzen werden wie die Knochen ernährt und können sich deshalb entzünden, knochenfraßig werden und auch nach einem Bruche wieder heilen.

Kau- und Schlingbewegungen. Zur Zermalmung fester Speisen gehört eine Verschiebung der Gelenkköpfe des Unterkiefers in ihren Gelenkgruben, welche den Unterkiefer gegen den Oberkiefer nach vorn, nach hinten und nach den Seiten verrückt. Es geschieht dies mit Hilfe der kräftigen Kaumuskeln, deren Nerven vom fünften Hirnnervenpaare abstammen. — Bei dem Schlingen verengen sich nach und nach folgende Teile des Vorverdauungsapparates: 1. die Mundspalte, mit Hilfe ihres Ringmuskels; 2. die Zahnspalte mittels der Kaumuskeln; 3. der Raum zwischen Zunge und hartem Gaumen, wobei sich die Zunge allmählich von vorn nach hinten an den Gaumen andrückt und den Bissen oder Schluck vor sich herschiebt; 4. der Raum zwischen Zungenwurzel und Gaumensegel oder die Rachenenge, wobei der Bissen an den Mandeln vorbei durch die Gaumenbögen in den Schlundkopf gepreßt wird; 5. der Rachen oder mittlere Teil des Schlundkopfes, wobei die hinteren Nasenöffnungen durch das an die hintere Rachenwand sich anlegende Gaumensegel und die Kehlkopfsöffnung durch Niederdrücken des Kehldeckels geschlossen werden. Die unwillkürlichen oder reflektorischen Schlingbewegungen treten nur dann erst ein, wenn ein Körper hinter den weichen Gaumen gebracht wird. Aus diesem Grunde kann man nur dann „leer" schlucken, wenn man etwas Speichel hinter den weichen Gaumen bringt.

Schlundkopf und Schlund. Hinter der Nasen- und Mundhöhle, sowie hinter dem Kehlkopf ist der Schlundkopf, ein fleischiger Sack, so aufgehangen, daß man durch ihn ebensowohl aus einer der genannten Höhlen in die andere als auch durch beide in den Kehlkopf und die Luftröhre gelangen kann, weshalb sich auch recht gut Tabaksrauch durch die Nase herausblasen läßt und Blut aus

den Lungen ebenso durch den Mund wie durch die Nase hervorströmen kann. An jeder Seitenwand des Schlundkopfes befindet sich, etwas über dem weichen Gaumen, eine Oeffnung, die zur Ohrtrompete und Paukenhöhle führt, so daß bei Krankheiten des Schlundkopfes und der Nasenhöhle recht leicht auch das Gehörorgan mit erkranken kann. Die mittlere Portion des Schlundkopfes, in welche man von der Mundhöhle aus blicken kann, hat den Namen Rachen, und die Oeffnung vor demselben, hinten in der Mundhöhle unter dem Zäpfchen und zwischen den Mandeln, welche aus der Mundhöhle in den Rachen führt, wird Rachenenge benannt. Das untere Ende des Schlundkopfes setzt sich in eine 28 bis 30 Centimeter lange, 1 bis 1,5 Centimeter dicke fleischige Röhre fort und diese ist der Schlund oder die Speiseröhre (Oesophagus). Dieselbe besteht aus Längs- und Ringfasern, die im oberen Teile quergestreifte, im unteren glatte sind. Sie ist gewöhnlich fest geschlossen (deshalb fällt beim Stehen auf dem Kopfe nichts aus dem Magen heraus und kann man auch in dieser Stellung essen und trinken) und zieht sich hinter der Luftröhre und dem Herzen durch die Brust in den Bauch herab, wo sie am Magenmunde endigt. Verengerungen der Speiseröhre (durch Narben nach Verbrennung oder Einwirkung ätzender Substanzen) erzeugen mehr oder minder große Hindernisse im Hinabschlucken und erfordern dringend chirurgische Hilfe. Sehr erleichtert wird das Hinabschlucken des Bissens durch den Schleim, welchen die reich mit Drüschen und einem Pflasterepithel besetzte Schleimhaut des Schlundkopfes und der Speiseröhre liefert. Je feuchter und weicher der Bissen, desto schneller gelangt er in den Magen; harte und trockene Bissen bleiben oft stecken.

Der Magen, dessen Muskelhaut aus drei Schichten glatter (unwillkürlicher) Fasern besteht, hängt im leeren (nüchternen) Zustande in der Bauchhöhle herab, dreht und wendet sich, je mehr er gefüllt wird, um so mehr nach vorn herum, so daß sein großer, früher unterer Rand (große Kurvatur) zum vordern wird, und daher kommt es, daß nach einer starken Mahlzeit der Bauch in der Magengegend aufschwillt und hier die Kleider zu enge werden. Die Größenverhältnisse des Magens sind sehr veränderlich, bei Nahrungsmangel wird er kleiner, während er bei Branntweintrinkern und bei Freßsüchtigen eine ganz außerordentliche Vergrößerung erfahren kann; seine mittlere Länge beträgt beim Erwachsenen 25 bis 30 Centimeter, sein mittlerer Durchmesser in seiner weitesten Stelle 12 bis 14 Centimeter, so daß er 2,5 bis 5 Liter Wasser aufzunehmen vermag. Seine Bewegungen sind verschiedener Art. Zunächst zieht sich nach der Nahrungsaufnahme die Magenwandung dicht um den Inhalt zusammen, Magenmund sowie Pförtner schließen sich, und es erfolgen nun eine Anzahl rotierend-reibender Bewegungen der Magenwandungen, wodurch die letzteren in langsamen, verschiebenden Reibbewegungen am Mageninhalt hin- und hergleiten und die Speisemassen durcheinander kneten, damit abwechselnd jeder Teil des Speisebreis mit der Magenwand in Berührung kommt und so eine innige Vermischung desselben mit dem Magensaft sowie Aufsaugung seiner aufgelösten Bestandteile erzielt wird. Sowie die Magenverdauung weiter vorgeschritten, werden die in Speisebrei verwandelten Speisen, nach längerer oder kürzerer Zeit, aus dem Magen durch den Pförtner (dessen geschlossener klappenartiger Ringmuskel hierbei erweitert wird) hinaus in den Zwölffingerdarm befördert, und zwar geschieht dies durch sog. peristaltische (wurmförmige) Bewegungen. Diese Bewegungen bestehen in partiellen regelmäßigen, in bestimmter Richtung fortschreitenden Zusammenziehungen der Muskelwand, welche sich vom Blindsack des Magens gegen den Pförtner hinziehen. Verschluckte oder im Mageninhalt entwickelte Gase entweichen zum großen Teil durch den Magenmund nach oben. Während des Schlafes sollen die Magenbewegungen fehlen. Sämtliche Bewegungen des Magens sind reflektorische und die dabei beteiligten Nerven scheinen teils ihr Centralorgan in den

Ganglien zu haben, die in der Magenwand liegen, teils vom Vagus abzustammen. — Das Erbrechen (d. h. die Entleerung des Mageninhalts nach oben) scheint ohne Zusammenziehung des Magens (also ohne anti-peristaltische Bewegung) zustande zu kommen und nur infolge krampfhafter Zusammenziehungen des Zwerchfells und der Bauchmuskeln, welche den Magen zwischen sich in die Presse nehmen und zusammendrücken, zu entstehen; doch ist hierzu eine gewisse aktive Beteiligung des Magens, namentlich die Eröffnung des Magenmundes, erforderlich.

Im Magen verweilen die Speisen eine längere Zeit und werden daselbst mit den Absonderungen der Magendrüsen gemischt und in einen Brei, Speisebrei oder Chymus, umgewandelt; die wichtigste Veränderung erleiden hierbei die Eiweißkörper. Die Absonderungsflüssigkeiten im Magen werden von der Schleimhaut geliefert, welche (zumal im linken weiteren Teile des Magens oder im Blindsacke desselben) bei leerem und zusammengezogenem Zustande desselben stark gerunzelt ist. Sie entstammen besonderen Drüsen und sind der Magensaft und der Magenschleim; letzterer ist alkalisch und wird von zahlreichen, einfachen schlauchartigen Schleimdrüsen, die vorzugsweise in der Nähe des Pförtners ihren Sitz haben, bereitet, während der Magensaft oder Labsaft sauer ist und eine dünne, klare und farblose Flüssigkeit darstellt. Er ist das Produkt der sog. Labdrüsen oder Magensaftdrüsen, aus welchen hauptsächlich die (mit Cylinderepithel besetzte) Schleimhaut des Magens besteht und die besonders im Blindsacke des Magens angehäuft sind. Der Magen- oder Labsaft verhindert Fäulnis und Gärung; die Bestandteile desselben sind außer Wasser und Salzen: 1. freie Salzsäure (gegen 0,02 Prozent), welche vom Körper wahrscheinlich aus dem Kochsalz gebildet wird; 2. Pepsin oder Magenferment, ein Eiweißkörper umwandelndes Ferment (s. S. 59), welches in saurer Lösung die Eigenschaft besitzt, feste Eiweißkörper und leimgebende Gewebe bei der Körpertemperatur (unter Aufquellung) zu lösen und in leicht diffundierbare Modifikationen, sog. Peptone, zu verwandeln. Die Labdrüsen sind einfache cylindrische Schläuche, welche senkrecht und dicht gedrängt nebeneinander in der Schleimhaut stehen, eine trichterförmig erweiterte Mündung besitzen und mit blinden, meist kolbigen, bisweilen geteilten Erweiterungen endigen. Sie sind äußerlich von Haargefäßnetzen umsponnen und enthalten zweierlei rundliche Zellen, von denen die kleineren als Hauptzellen, die kernhaltigen größeren als Labzellen bezeichnet werden. Man schätzt ihre Zahl auf fünf Millionen. — Die Absonderung des Magensaftes erfolgt nur auf reflektorischem Wege. Sie stockt, wenn der Magen leer ist, tritt aber alsbald ein, wenn er mit reizenden Stoffen (Nahrung) erfüllt wird, wahrscheinlich auch bei Reizung der Mundschleimhaut. Fehlen diese Reize, so erscheint die Magenschleimhaut blaß und nur mit Schleim überzogen. Sowie eine Reizung eintritt, rötet sich die Schleimhaut sehr lebhaft (durch vermehrten Blutzufluß in den Haargefäßchen) und der dünne saure Magensaft tritt tropfenweise hervor. Die Reizung kann ebenso eine mechanische (Knochenstückchen, feste Nahrungsmittel), wie chemische (Alkohol, Ge-

Fig. 65.

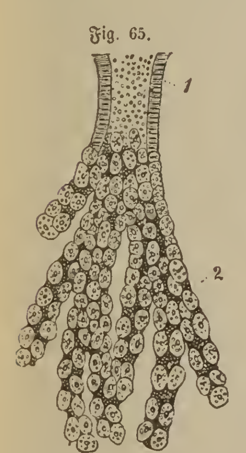


Fig. 65. Zusammengesetzte Magensaftdrüse.
1. Gemeinschaftlicher Ausmündungsgang. 2. Schläuche mit Labzellen.

Fig. 66.

Fig. 66. Einfache schlauchförmige Drüse der Magenschleimhaut.

würze, Alkalien selbst in sehr verdünnter Lösung) und thermische (kaltes Wasser) sein. Der abgesonderte Magensaft wird wahrscheinlich im Darme großenteils wieder aufgesaugt und Pepsin findet sich deshalb in manchen Körperflüssigkeiten (Muskelsaft, Harn).

Die Speisebreibildung oder Chymifikation geht in folgender Weise vor sich: sämtliche Arten der schwer löslichen Eiweißkörper, sowohl diejenigen, welche im flüssigen, als die, welche im geronnenen Zustande in den Magen eingeführt, oder in ihm in den festen geronnenen Zustand (wie Käsestoff in der Milch, ungeronnenes Hühnereiweiß ꝛc.) übergeführt wurden, quellen auf und werden nach und nach in leicht lösliche und leicht durch die Blutgefäßwände durchdringende (leicht diffundierbare) Körper, in sog. „Peptone" umgewandelt, welche durch Hitze, Alkohol ꝛc. nicht mehr zur Gerinnung gebracht werden. Am deutlichsten und schnellsten zeigt sich die Wirkung des Magensaftes auf Eiweißkörper an einem Stückchen geronnenen Blutfaserstoffs, welcher zunächst etwas aufquillt, durchscheinend wird und in einzelne Partikelchen zerfällt, welche allmählich weiter zerfallen und sich in eine trübe Flüssigkeit auflösen. Der Magensaft wirkt ferner auch verändernd auf den Leim (leimgebendes Gewebe, Gallerte) und verhindert Gärungs- und Fäulnisprozesse. Daß sich der Magen nicht selbst verdaut (d. h. daß der Magensaft seine auflösende Wirkung nicht auch auf die aus Eiweißkörpern gebildete Magenwand ausübt), wird von einigen damit erklärt, daß das Oberhäutchen die Aufsaugung des Pepsins verhindere; nach anderen besteht das Schutzmittel in der fortwährenden Zufuhr alkalischer Säfte durch das Blut, durch welche eine beständige Neutralisation der zur Verdauung nötigen Säure erfolgt. Die Erweichung der Magenwand in der Leiche ist eine Art Selbstverdauung des Magens, indem nach dem Tode der Magensaft unter gewissen Umständen nach Zerstörung des Oberhäutchens auf die Magenwand ebenso auflösend und zerstörend einwirkt, wie auf die eingeführten Nahrungsmittel. — Die Wirkungsfähigkeit des Magensaftes wird durch die Einflüsse aufgehoben, welche überhaupt den Fermenten ihre Wirksamkeit nehmen, wie: Kochen, konzentrierte Säuren, viele Metallsalze, starker Alkohol. Konzentrierte Salzlösungen verzögern die Auflösung der Eiweißkörper, indem sie deren Quellung verhindern. — Durch ein besonderes käsestofffällendes Ferment, das sog. Labferment, wird die Milch im Magen zunächst zur Gerinnung gebracht; die geronnene Milch wird dann verdaut. Die Umwandelung des Stärkemehls und Dextrin in Traubenzucker, welche schon auf dem Wege zum Magen, mit Hilfe des Mundspeichels, begonnen hatte, wird im Magen durch den verschluckten Speichel und den bei Zuckergenuß eintretenden Prozeß der Milchsäuregärung fortgesetzt, sobald der Magensaft nicht zu stark sauer ist. Rohrzucker wird im Magen, wahrscheinlich durch den Magenschleim, zum Teil in Traubenzucker verwandelt und dieser gibt zu Milch-, mitunter auch zu Buttersäurebildung (wahrscheinlich bei Mangel an saurem Magensaft) Veranlassung. Ungelöste, aber lösliche Stoffe werden im Magen noch gelöst, namentlich Salze. Die freie Säure löst auch diejenigen Salze (kohlensaure und phosphorsaure Erden), welche im Wasser unlöslich sind. Die Fette werden durch die Temperatur im Magen (+ 30 bis 32° R. oder 38 bis 40° C.) flüssiger gemacht und so für ihre weitere Verwandelung im Darm vorbereitet.

Magengase. Eine gewisse Menge von Gas gehört zu den regelmäßigen Bestandteilen des Mageninhaltes; sie ist für gewöhnlich gering, kann aber sehr bedeutend werden. Die Hauptquelle dieses Gases ist die mit dem Speichel verschluckte atmosphärische Luft; außerdem findet sich Stickstoff und etwas Wasserstoff. Verschluckte Gase (z. B. mit kohlensäurehaltigen Getränken) oder im Mageninhalt entwickelte treten durch den Magenmund nach der Speiseröhre aus und entweichen nach oben (d. i. Aufstoßen).

Je schwieriger und langsamer nun das Eindringen des Magensaftes in die verschluckten Speisen vor sich geht, um so länger dauert die Speisebreibildung, um so länger verweilt das Genossene im Magen, um so schwerverdaulicher ist es. So wird z. B. der Magensaft schwerer in dasselbe eindringen können, wenn die Speisen aus größeren und harten, ungekauten Stücken bestehen, wenn sie mit viel Fett umgeben oder von Hülsen und holzigen Stoffen (Pflanzenzellstoff) eingehüllt sind u. s. w. Die mittlere Dauer der Magenverdauung beträgt etwa zwei bis fünfeinhalb Stunden; doch kann sie schon in einer Stunde beendet sein und sich über sechs Stunden hinausziehen. Nach einer reichlicheren Mahlzeit ist die Entleerung des Magens in der Regel in vier bis fünf Stunden vollendet. Man verdankt die Kenntnis dieser Thatsache teils dem Experiment am lebenden Tier, teils der Beobachtung an Menschen, welche infolge einer Stich- oder Schußverletzung an einer Magenfistel litten und bei welchen man von außen in die Magenhöhle hineinblicken konnte, wie bei dem berühmten Jäger Martin des amerikanischen Arztes Beaumont.

Der **Dünndarm** (s. Fig. 61 m auf S. 219), das Hauptverdauungsorgan, besteht aus dem Zwölffinger-, Leer- und Krummdarme und zeichnet sich durch seine Schleimhaut mit vielen Falten, Drüsen, Follikeln und Zotten vor dem übrigen Darme aus, ist etwa drei- bis fünfmal länger als der ganze Körper (vier bis sechs Meter lang) und scheint in seiner Länge von der Verdaulichkeit der zu verarbeitenden Nahrungsmittel abhängig zu sein, denn fleischfressende Tiere haben einen weit kürzeren Dünndarm als Pflanzenfresser. In seinem Baue gleicht der Dünndarm dem Magen und Dickdarm insofern, als der innere Ueberzug desselben aus Schleimhaut besteht, um welche sich mittels Bindegewebes eine Muskelhaut anheftet, welche aus Längs- und Ringfasern besteht. Durch diese Muskelhaut werden äußerst lebhafte wurmförmige Bewegungen hervorgebracht, welche den Darminhalt nach dem Dickdarm hinbewegen. Die Bewegung desselben in entgegengesetzter Richtung ist durch klappenartige, abwärts gestellte Schleimhautfalten gehindert, der Rücktritt aus dem Dickdarme in den Dünndarm aber durch eine klappenförmige Falte (Bauhinische Klappe) am Ende des Dünndarmes verwehrt. Der äußere Ueberzug des Darmes ist ein seröser und wird vom Bauchfell gebildet. — Der Zwölffingerdarm, in welchen sich die Galle und der Bauchspeichel ergießen, hat eine Länge, die etwa der Breite von zwölf Fingern entspricht, und ist fest an die hintere Bauchwand angeheftet, während der sehr lange Leer- und Krummdarm, welcher am Dünndarmgekröse (einer großen Falte des Bauchfells, mit vielen Lymphgekrösdrüsen) angeheftet ist und deshalb auch Gekrösdarm heißt, sehr beweglich ist und aus diesem Grunde oft in Bruchschäden gefunden wird. Auf die Verdauung hat der Aufenthalt des Speisebreies im Dünndarme insofern großen Einfluß, als hier auf denselben nicht nur die Einwirkung der Galle, des Bauchspeichels und des von der Darmschleimhaut abgesonderten Darmsaftes stattfindet, sondern auch die Aufsaugung des Speisesaftes vorzugsweise vor sich geht. Die Umwandelungen des sauren, aus dem Magen kommenden Speisebreies, welcher aus gelösten, verdauten, unverdauten und unverdaulichen Stoffen besteht, finden im Dünndarme in folgender Weise statt: zunächst verliert sich immer mehr die Säure des Chymus durch Einwirkung der alkalischen Verdauungssäfte: Galle, Bauchspeichel und Darmsaft, sodann werden die noch unveränderte Stärke in Zucker, die ungelösten Eiweißkörper und leimgebenden Gewebe in lösliche Peptone umgewandelt und die bis dahin noch ganz unveränderten Fette für die Aufsaugung vorbereitet. Die Zuckerbildung aus der Stärke kommt durch den Bauchspeichel zustande; die Lösung der Eiweißkörper besorgen (da die Wirkung des in den Darm gelangten Magensaftes durch die Galle aufgehoben wird) der Bauchspeichel und der Darmsaft; die Fette werden

durch den Bauchspeichel, wahrscheinlich auch durch Galle und Darmsaft, in eine sehr feine Emulsion (mandelmilchähnliche Flüssigkeit) umgewandelt, in welcher Form sie für die Aufsaugung geeignet sind. Ein Teil der Fette wird durch den Bauchspeichel in lösliche, leicht aufzusaugende Fettsäuren, welche sich später (in der zweiten Hälfte des Dünndarmes) mit den freien Alkalien zu Seifen verbinden, und in Glycerin zerlegt. Die Seifen besitzen das den Fetten abgehende Vermögen, sich mit Wasser zu mischen, können also in den Darm aufgenommen werden und ermöglichen, indem sie die Schleimhaut des Darmes und deren Poren durchtränken, den unzerlegten Fetten den Durchtritt durch dieselben; auch die Galle ermöglicht die Resorption der Fette. Der größte Teil der Fette wird jedoch unzerlegt als Emulsion resorbiert. Die Eiweißkörper werden (ohne vorheriges Aufquellen) zu Peptonen gelöst, die sich später weiter spalten, wobei sich Leucin, Tyrosin und außer anderen noch ein unangenehm riechender Körper, Indol, bildet, welcher mit den Produkten der Fettsäurezersetzung dem Darminhalt, am Ende des Dünndarmes, den charakteristischen Kotgeruch verleiht. Außerdem wird Rohrzucker (durch ein besonderes Ferment des Darmsaftes) in Traubenzucker, dieser und Milchzucker in Milchsäure verwandelt; die meisten Salze mit organischen Säuren (wie Pflanzen- und Obstsäuren) werden in kohlensaure Salze umgewandelt; die Fettsäuren zersetzen sich in übelriechende flüchtige Produkte.

Die Aufsaugung im Dünndarme geschieht teils durch die Haargefäße, teils durch die Lymphgefäße; welche Substanzen direkt ins Blut, und welche durch das Lymphsystem aufgesaugt werden, ist noch nicht fest bestimmt. Wahrscheinlich werden nach dem Gesetze der Endosmose (s. S. 75) die dem Blute unähnlichen Substanzen durch die Haargefäße und, was diese nicht aufnehmen, durch die Lymphgefäße aufgesaugt (vorzugsweise Eiweißlösungen und Fette). Hierbei bewirken die Filtration und Diffusion, die Endosmose und die Haarröhrchenanziehung (s. S. 76) eine direkte Aufnahme der Substanzen durch die Gefäßwände; daneben spielen rhythmische Zusammenziehungen der mit längsverlaufenden glatten Muskeln versehenen Darmzotten eine wichtige Rolle

Das Charakteristische des Dünndarmes sind: die Darmzotten, die vereinzelten und in Haufen vorhandenen Follikel (Peyerschen Haufen oder Plaques), die Schleim und Darmsaft absondernden trauben- und schlauchförmigen (Brunnerschen und Lieberkühnschen) Drüsen, sowie die Becherzellen. Die Darmzotten sind bald cylindrische, bald kegelförmige Erhebungen der Schleimhaut. In jeder Zotte befinden sich ein oder zwei centrale Räume als die Anfänge der Speisesaftgefäße (Saugadern), welche von einem Haargefäßnetzwerke umstrickt sind. Ein bis zwei Pulsaderstämmchen bilden in jeder Zotte reichliche Kapillarverästelungen, die bis an die Spitze hinaufreichen und hier in ein größeres Venenstämmchen übergehen. Um die centralen Chylusgefäße herum liegt eine Schicht längsverlaufender organischer Muskelfasern. — Die Follikel, die einfachste Form der Lymphdrüsen, liegen in der Darmschleimhaut (am reichlichsten im Dickdarme) an den Anfängen der Speisesaftgefäße und bestehen aus einem netzartig angeordneten Gerüste, in dessen Maschenräumen sich zellige Elemente (Lymphkörperchen) befinden und von einem Blutgefäßkapillarnetz umgeben sind. Die Peyerschen Haufen befinden sich im untersten Teile des Krummdarmes.

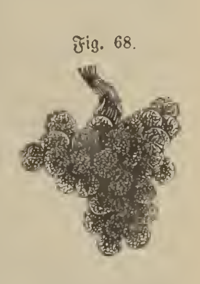
Fig. 67



Zotten des Dünndarmes.
1. Substanz der Zotte. 2. Epithel. 3. Arterie. 4. Vene. 5. Milchsaftgefäß.

etwa 20 an Zahl; die Brunnerschen Drüsen sind traubenförmige Schleimhautdrüsen mit einem Ausführungsgange, welche den Mundschleimhautdrüsen entsprechen; sie finden sich nur im Zwölffingerdarm. Die Lieberkühnschen Drüsen stellen schlauchartige Vertiefungen der Schleimhaut mit blindem Ende dar und entsprechen den Schleimdrüsen des Magens. Die Becherzellen sind glockenartige Räume zwischen den Cylinderzellen des Darmoberhäutchens, mit offener Mündung nach dem Darme zu; sie stellen schleimig umgewandelte (metamorphosierte) Cylinderzellen des Darmepithels dar und sind gleich den Drüsen bei der Absonderung des Darmschleims beteiligt. Die Nerven des Dünndarmes stammen teils aus Ganglien, welche in der Darmwand liegen, teils vom Sympathikus. Der vom letzteren entspringende Eingeweidenerv, welcher die Bewegung der Darmgefäße reguliert, kann auch die wurmförmige Bewegung des Dünndarmes zum Stillstand bringen (wirkt also als Hemmungsnerv).

Fig. 68.



Brunnersche Drüse.

Der **Dickdarm** (s. Fig. 61 S. 219), welcher vom Blind-, Grimm- und Mastdarme gebildet wird, besteht wie der Dünndarm aus einer Schleim- und einer Muskelhaut mit serösem Ueberzuge vom Bauchfell. Jedoch fehlen der Schleimhaut die Darmzotten; die Lymphfollikel stehen nur vereinzelt (solitär); die Lieberkühnschen Drüsen sind vorzugsweise im Blind- und Grimmdarme angehäuft. Der Dickdarm hat eine Länge von etwa 1½ bis 2 Meter und übt auf die Verdauung insofern nur wenig Einfluß aus, als hier die Lösung fester Stoffe im Speisebreie (welcher noch unverdaute Reste der genossenen Nahrung enthält) mittels des Darmsaftes und der Milchsäuregärung, sowie die Aufsaugung von Speisesaft nur in sehr geringem Grade vor sich geht; seine Hauptfunktion besteht vielmehr in Wasseraufsaugung und dadurch bewirkter Eindickung des Darminhaltes, wobei der letztere durch Wasserverlust und Bildung übelriechender Gase nach und nach die Beschaffenheit des Kotes annimmt. Die wurmförmigen Bewegungen im Dickdarme geschehen sehr langsam, so daß der Inhalt in den Ausbuchtungen des Grimmdarmes längere Zeit sich aufhalten muß. Am Blinddarme, welcher durch eine Art Klappe (Bauhinische) vom Dünndarme abgeschlossen ist, hängt eine hohle, dünne, wurmförmige Verlängerung (der Wurmfortsatz, s. S. 219, Fig. 61 p) an, die dadurch gar nicht selten Veranlassung zum Tode gibt, daß fremde Körper (Obstkerne, Körner, Steine) in die Höhle derselben hineingetrieben werden, was leicht eine Durchbohrung des Fortsatzes und dadurch tödliche Bauchfellentzündung nach sich zieht. Man verschlucke also keine festen Körper. — Der Grimmdarm krümmt sich um den Gekrösdarm herum, so daß er aus einem rechts aufsteigenden, einem queren und einem links absteigenden Stücke besteht. Das letzte Stück setzt sich mit einer Sförmigen Krümmung in den Mastdarm fort, dessen Ausgang von einem Ring- oder Schließmuskel umgeben ist und After heißt. Die Adern des Mastdarmes führen den Namen Hämorrhoidalgefäße; ihre krankhafte Erweiterung bedingt die bekannten Hämorrhoidalknoten und Hämorrhoidalblutungen.

Darmatmung und Darmgase. Auch im Darmkanale werden Gase zwischen Blut und Luft gewechselt, jedoch nur in sehr geringer Menge. Wie in der Lunge wird Sauerstoff aus der verschluckten Luft verzehrt und dafür Luft mit Kohlensäure, Wasserdampf und Wärme wieder abgegeben. Die wichtigsten Darmgase sind Kohlensäure, Stickstoff und Wasserstoff. Die hauptsächlichste Quelle der Kohlensäure im Darme ist die Gärung (Milchsäure- und Buttersäuregärung) des Darminhaltes, die vorzugsweise durch den Darmschleim eingeleitet wird. Das vorhandene Waserstoffgas ist ebenfalls ein Produkt der

Gärung, namentlich vegetabilischer Stoffe, während das Schwefelwasserstoffgas, welches sich nur spurweise findet, ein Zersetzungsprodukt der Eiweißkörper darstellt. Die Gasentwickelung im Dünndarme ist am bedeutendsten nach dem Genusse vegetabilischer, stärke- und zuckerhaltiger Nahrung, besonders nach Hülsenfrüchten. Auch Kohlenwasserstoffgase (Grubengas) und Ammoniak scheinen sich im Darme durch Zersetzung von Nahrungsstoffen bilden zu können; das erstere besonders bei Cellulosеverdauung. Es ist nicht unwahrscheinlich, daß die im Verdauungsapparate gebildeten Gase in die Gewebsflüssigkeiten übergehen und in die Luft der Lungen gelangen; vielleicht bedingt ihre Resorption die unangenehmen nervösen Symptome (Kopfschmerzen, Schwindel, Mattigkeit u. dgl.), mit welcher so häufig die chronischen Magen- und Darmkrankheiten verknüpft sind. Das Knurren oder Kollern im Bauche rührt von den Bewegungen der Darmgase her.

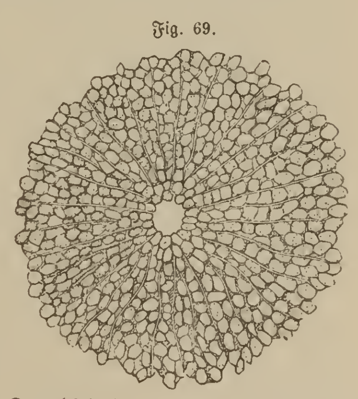
Das Bauchfell ist ein seröser Sack (s. S. 69), welcher in der Bauchhöhle ebensowohl die Verdauungsorgane wie die Bauchwände bekleidet und eine Menge von größeren oder kleineren Falten und Verlängerungen bildet, welche als Netze, Gekröse und Bänder bezeichnet werden. Von Netzen gibt es: das große Netz, welches vom unteren Rande des Magens und vom Quergrimmdarme aus als ein fetthaltiger dünner Vorhang über die Dünndärme bis ins Becken herabhängt, und das kleine Netz, welches zwischen der unteren Fläche der Leber und dem oberen Rande des Magens ausgespannt ist. Die Gekröse sind aus zwei Platten bestehende Bauchfellverlängerungen, welche die Därme, sowie zahlreiche Blut- und Lymphgefäße, Lymphdrüsen und Nerven zwischen sich nehmen; es gibt: das Dünndarm-, Dickdarm-, Blinddarm- und Mastdarmgekröse. Die Falten, Bänder genannt, ziehen sich von einem Organ zum anderen und erhalten von diesen Organen ihre Namen, z. B.: Leber-Magenband, Zwerchfell-Milzband u. s. w. In der Höhle des Bauchfellsackes, die freie Oberfläche desselben befeuchtend und schlüpfrig erhaltend, befindet sich die sog. Bauchfellflüssigkeit, d. i. Lymphe, welche durch feinste Oeffnungen direkt mit Lymphgefäßen im Zusammenhange steht. Es versieht auf diese Weise das Bauchfell die Unterleibsorgane mit einer glatten, schlüpfrigen Oberfläche, so daß deren Bewegungen leicht vor sich gehen können, befestigt dieselben zugleich aneinander und sichert sie in ihrer gegenseitigen Lage.

Die Leber (s. Fig. 61 h i auf S. 219), welche vom Bauchfell überkleidet in der Bauchhöhle rechts oben unter den Rippen liegt, ist die größte ($1\frac{1}{2}$ bis 2 Kilogramm schwere) Drüse des menschlichen Körpers und von derbem braunroten Gewebe. Ihre untere Fläche ist durch drei Hförmig verlaufende Furchen in vier verschieden große Abteilungen (Leberlappen) getrennt, deren rechte am größten ist und etwas mehr als die Hälfte des ganzen Organs ausmacht. Die Funktion der Leber, nämlich die Bereitung einer Flüssigkeit (Galle), die hier aber nicht wie bei anderen Drüsen aus arteriellem, sondern aus venösem Blute (der Pfortader) gebildet wird, ist eine sehr wichtige und zwar eine doppelte. Einesteils dient die Leber nämlich der Blutbildung, indem sie dem Blute schlechte untaugliche Bestandteile (alte Blutkörperchen) entzieht, anderenteils unterstützt sie die Verdauung (Resorption) der Fette durch Absonderung der Galle. Beide Zwecke kann die Leber aber nur mit Hilfe der Pfortader (s. S. 203) erreichen, indem diese das zu reinigende und die Gallenbestandteile liefernde Blut der Leber zuführt. Innerhalb des Lebergewebes geschieht die Gallenbildung aber so, daß aus dem Blute der Pfortader-Haargefäße die Gallenbestandteile in Zellen (Leberzellen) übertreten und von hier, nachdem sie zu Galle verarbeitet sind, in die feinsten Gallenkanälchen gebracht werden, welche sodann die Galle in immer größere Kanäle und endlich in den Ausführungskanal der Leber (Lebergang) leiten. Aus diesem letzteren Gange kann die Galle entweder durch den Gallenblasengang in die Gallenblase, welche an der

unteren Fläche der Leber, in der vorderen Hälfte der rechten Längsfurche, angewachsen ist, oder sofort durch den Gallengang in den Zwölffingerdarm geschafft werden. Das gereinigte Pfortaderblut fließt (ebensowohl wie das Blut der Leberpulsadern, welches zur Ernährung der Leber gedient hatte und dadurch venös geworden ist) aus der Leber durch die Leberblutadern in die untere Hohlader und durch diese in den rechten Vorhof des Herzens ein. — Außer der Blutmauserung und Gallenabsonderung scheint in der Leber auch noch die Bildung von Traubenzucker stattzufinden, indem die Leberzellen aus den Eiweißstoffen des Blutes Glykogen (eine stärkeähnliche, sehr leicht in Zucker übergehende Substanz, s. S. 44) und daraus Traubenzucker bereiten; dieser Leberzucker ist reichlich in dem aus der Leber (innerhalb der Leberblutadern) herausfließenden Blute enthalten und wird wahrscheinlich innerhalb der Gewebe durch den eingeatmeten Sauerstoff zu Kohlensäure und Wasser verbrannt, trägt sonach zur Entwickelung unserer Eigenwärme bei. Höchst auffallend ist die Abhängigkeit der Zuckerbildung in der Leber vom Nervensystem; so kann man beim Kaninchen künstlich durch eine Stichverletzung des Bodens der vierten Hirnhöhle (sog. Zuckerstich) die Zuckerbildung in der Leber auf einige Stunden so beschleunigen, daß der Leberzucker nicht mehr in dem Maße, als er sich in der Leber befindet, innerhalb des Blutstromes oxydiert werden kann, sondern sich in größeren Mengen im Blute anhäuft und durch die Nieren ausgeschieden wird (Zuckerkrankheit oder Zuckerruhr). — Während des Embryonalzustandes ist die Leber der eigentliche Bildungsherd der Blutkörperchen, indem die dem Blut von der Milz zugeführten farblosen Zellen, während sie die Leber passieren, gefärbt und zu kernhaltigen Blutkörperchen verwandelt werden.

Feinerer Bau der Leber. Die ganze Lebersubstanz besteht aus kleinen weichen, untereinander abgeplatteten Kugeln, den sog. Leberzellen, welche zu kleinen Häufchen angeordnet sind, welche man Leberläppchen oder Leberinseln nennt. Jedes dieser unregelmäßig gestalteten, vieleckigen Läppchen wird von einem Haargefäßnetz umsponnen, welches teils von der Pfortader, teils von der Leberpulsader gebildet wird. Dieses Zwischenläppchen-Kapillarnetz setzt sich in eine Venenwurzel fort, welche im Inneren des Läppchens beginnt (Central- oder Innenvene genannt wird) und die Lebervenen bilden hilft. Zwischen den Leberzellen beginnen die Anfänge der gallenführenden Kanälchen (Gallenkapillaren) und verbinden sich zwischen den einzelnen Leberläppchen zu größeren Kanälchen, die sich schließlich zum Lebergang vereinigen. Sonach besteht die Masse der Leberläppchen im wesentlichen aus drei Elementen, den absondernden Leberzellen, den Blutgefäßkapillaren und den gallenführenden Kanälchen oder Gallenkapillaren.

Fig. 69.



Durchschnitt durch ein Leberläppchen, mit dem Durchschnitt der Lebervene in der Mitte; zwischen den Leberzellen die radiären Gallengänge.

Die von der Leber bereitete **Galle** ist eine intensiv bittere dünn- oder dickflüssige Flüssigkeit, je nachdem sie erst kürzlich oder schon vor einiger Zeit abgesondert wurde. Ihre Farbe kann gelb, grün, braun bis schwarzbraun sein; an der Luft färbt sich gelbe Galle grün. Die chemischen Stoffe, welche die äußerst wasserreiche Galle zusammensetzen, sind sehr charakteristisch; es sind dies

vorzugsweise die Natronsalze zweier gepaarten Säuren (sog. Gallensäuren), nämlich der schwefelfreien Glykocholsäure und der schwefelhaltigen Taurocholsäure, welche der Galle vornehmlich ihren bitteren Geschmack verleihen. Die Farbe der Galle rührt von den gelbroten oder grünlichen Gallenfarbstoffen (Bilirubin der rotgelbe, welcher durch Oxydation in Biliverdin, den grünen Farbstoff, übergehen kann) her, welche wahrscheinlich aus dem Blutfarbstoffe hervorgehen. Auch Fett kommt in der Galle vor und zwar entweder als solches, oder mit Alkalien verseift, oder als fett-wachsähnlicher, krystallisierender (Gallensteine bildender) Körper „Cholesterin" (gelöst durch die gallensauren Salze); endlich findet sich ein zuckerbildendes Ferment. — Die Galle ermöglicht die Verdauung des Fettes, indem sie dasselbe emulsiv macht (d. h. zu feinen staubförmigen Partikelchen zerteilt) und sich mit Fett sowohl als mit Wasser zu mischen vermag. Dadurch, daß sie, in den Darm ergossen, in die Schleimhaut eingesaugt wird und die feinsten Oeffnungen der Darmzotten erfüllt, bahnt sie den Weg für den Fetteintritt. Wären diese Oeffnungen bloß mit Wässerigem durchtränkt, dann könnte Fett, da es sich mit Wasser nicht zu mischen vermag, nicht eintreten. Auch regt die Galle die Kontraktion der Muskelfasern in den Darmzotten an und befördert auch dadurch die Fettaufsaugung. Der größte Teil der Galle wird vom Darme aus wieder aufgesaugt und ins Blut geschafft; nur ein kleiner Teil wird im zersetzten Zustande mit dem Kote ausgeschieden und verhindert in diesem die faulige Zersetzung. Die Absonderung der Galle erfolgt beständig und ohne Unterbrechung; die Menge der abgesonderten Galle schwankt zwischen 450 und 600 Gramm in 24 Stunden; sie ist von der Nahrung in hohem Grade abhängig und wird gesteigert durch Wassertrinken (wobei die Galle wasserreich wird), sowie durch Fleischkost; weniger durch vegetabilische Kost, gar nicht durch Fettgenuß; sehr verringert wird sie beim Hungern.

Die Bauchspeicheldrüse (Pankreas), welche in ihrem Baue den Speicheldrüsen vollkommen gleicht, sondert eine sehr wichtige speichelähnliche, klebrige, alkalische Flüssigkeit (den Bauchspeichel) ab und schafft diese in den Zwölffingerdarm zum Speisebreie. Das Pankreas ist eine 14 bis 18 Centimeter lange, platte, aus traubenförmigen Läppchen zusammengesetzte Drüse, welche quer an der hinteren Wand der Bauchhöhle, unmittelbar hinter dem Magen, zwischen Milz und Zwölffingerdarm, ihre Lage hat (s. Fig. 61 x auf S. 219). Die Funktionen des Bauchspeichels bestehen: in Umwandlung von Stärke in Zucker, in Lösung der Eiweißkörper und leimgebenden Gewebe und Verwandlung derselben in leicht diffundierende Verbindungen (Peptone), sowie in Vorbereitung (Emulsion und Zerlegung) des Fettes zur Aufnahme in die Chylusgefäße. Die wichtigsten Bestandteile des Bauchspeichels sind mehrere Fermente (s. S. 59), von welchen das eine die Stärke in Zucker umwandelt, das andere die Fette zersetzt und vermischt, das dritte, das sog. Trypsin, geronnene Eiweißkörper sowie Leim und leimgebendes Gewebe löst.

Der Kot, die Exkremente (Fäces), welche ihre charakteristische Gestalt den Dickdarmbuchtungen verdanken, bilden den Rest des Speisebreies und finden sich im Mastdarme fertig gebildet. Die Kotbildung beginnt vom Eintritte des Darminhaltes aus dem Dünndarme in den Blinddarm, wo die Speisereste immer mehr an Wasser verlieren, ihre bräunliche Farbe (von den veränderten Gallenfarbstoffen herrührend) dunkler wird und der eigentümliche widerliche, von flüchtigen Fettsäuren und den Produkten der Bauchspeichelverdauung (Indol und Skatol) herrührende Kotgeruch hervortritt. Am Ende des Mastdarmes befinden sich zwei Schließmuskeln, ein oberer unwillkürlicher und ein unterer will-

türlicher, welche die andrängenden Kotmassen zurückhalten und durch die Bauchpresse überwunden werden müssen. Die Entleerung des Kotes, der Stuhlgang oder die Leibesöffnung, kommt durch die Zusammenziehungen ebensowohl der Mastdarm- wie der Bauchmuskeln, und auch noch durch Beihilfe des Zwerchfells (bei tiefem Einatmen) zustande.

Was die Dauer des ganzen Verdauungsprozesses betrifft, so ist diese ebensowenig fest bestimmt, wie die Beschaffenheit und Menge der Exkremente; im allgemeinen läßt sich nur so viel sagen, daß nach etwa 18 bis 24 Stunden der Rest des Genossenen wieder aus dem Körper hinweggeschafft wird.

Die mikroskopische Untersuchung der Exkremente bei gesunder Verdauung lehrt, daß dieselben im allgemeinen aus sämtlichen unverdaulichen Bestandteilen der Nahrungsmittel, besonders der pflanzlichen Speisen, bestehen, sonach vorzugsweise aus den von Cellulose oder Pflanzenfaser gebildeten Pflanzengebilden, aus leeren oder (mit Blattgrün, Stärkekörnchen, Harz u. s. f.) gefüllten Zellen, Gefäßbündeln und Oberhaut; sodann aus sehnigen, elastischen, knorpeligen, sowie knöchernen Partikelchen der Fleischnahrung. Gewöhnlich finden sich neben den unverdaulichen Stoffen aber auch noch verdauliche, jedoch nicht verdaute, sowie verdaute und nicht aufgesaugte Nahrungsmittel, wie gelbgefärbte, zerstückelte Muskelbündelchen, Bindegewebe, elastische Fasern, Käse- und Eiweißstückchen, Fett, Stärke, Zucker, Salze und Säuren. Dies ist in der Regel dann der Fall, wenn entweder zu viel und zumal von unverdaulichen Substanzen eingehüllte Nahrungsstoffe eingeführt wurden, so daß die Verarbeitung und Aufsaugung aller unmöglich wurde, oder wenn die Verdauungsorgane nicht in dem Zustande sind, um die gehörige Menge von Verdauungssäften zu liefern und die Aufsaugung des Verdauten zu fördern. Neben diesen Speiseresten machen nun aber auch noch Gallenbestandteile einen Hauptbestandteil der Exkremente aus, und diese befinden sich, nach der Länge der Zeit, welche die Speisen im Darmkanal verweilen, in größerer oder geringerer Zersetzung. Ist der Gallenzufluß zum Speisebrei gehindert (bei Gelbsucht), dann fehlen auch den Exkrementen die Eigenschaften (die Farbe und zusammenhängende, klebrige Konsistenz), welche sie den Gallenstoffen verdanken. Die Menge der Exkremente muß sich sonach, ebenso wie ihre Beschaffenheit, nach der Menge und Beschaffenheit der genossenen Nahrungsmittel, sowie nach dem Zustande des Verdauungsapparates und der Menge der Verdauungssäfte richten; sie beträgt im Durchschnitt 170 Gramm in 24 Stunden, kann aber auch über 500 Gramm steigen. Nach Fleisch- und Eiweißnahrung ist die Menge der Fäces geringer als nach vegetabilischer Kost. Der Wassergehalt der Exkremente hängt teils von der genossenen Flüssigkeit, teils von der Menge und Konsistenz der zur Verdauung verbrauchten Säfte ab; im Durchschnitt beträgt er etwa 75 Prozent. An festen Stoffen werden mit dem Kote täglich etwa 30 Gramm aus dem Körper entfernt. Die Exkremente haben deshalb eine saure Beschaffenheit, weil sie durch Gärung gebildete Säuren, besonders Butter- und Essigsäure, enthalten. Schleim fehlt im Kote niemals und ebensowenig abgestoßene Epithelzellen.

VI. Harnapparat.

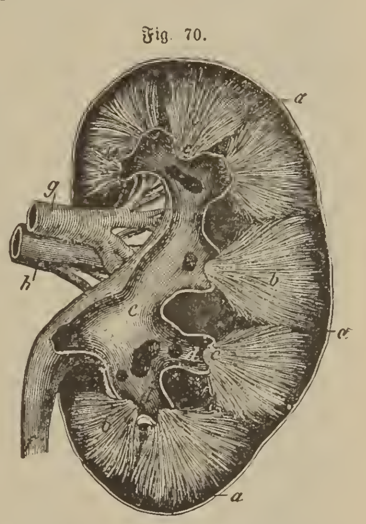
Das Blut von seinem Ueberflusse an Wasser zu befreien und gleichzeitig auch noch die festen löslichen Auswurfsstoffe des Organismus aus demselben zu entfernen, ist die Aufgabe der Harnabsonderung, welche in den Nieren vor sich geht und sonach eine Aussonderung aus dem Blute darstellt. Vorzugsweise sind es aber die Endprodukte der Oxydation (die Verbrennungsprodukte) stickstoffhaltiger (eiweißstoffiger, sowie leimhaltiger) Substanzen des Körpers und der Nahrung, welche in Form von Harnstoff, Harnsäure oder harnsauren Salzen mit dem Harne wieder ausgeschieden werden. Natürlich ist der Harn um so reicher an diesen Stoffen, je mehr von den stickstoffhaltigen Stoffen verbrannt werden (z. B. bei reichlicher Fleischkost) und das Blut müßte sich allmählich sehr verschlechtern, wenn jene untauglichen Stoffe infolge gestörter Harnabsonderung darin zurückgehalten würden, wie dies thatsächlich z. B. bei der Gicht der Fall ist. Der Harnstoff ist nämlich ein ebenso gefährliches Gift für den Organismus wie die Kohlensäure, und das Leben kann nur bestehen, wenn er fortwährend ausgeschieden wird. Werden größere Mengen im Körper angehäuft, so kann es sogar zu einer tödlichen Vergiftung des Blutes (Harnvergiftung, Urämie) kommen.

Uebrigens werden mit dem Harne außer den Oxydationsprodukten der Eiweißsubstanzen auch noch eine Menge anderer, in den Körper gebrachter Stoffe, besonders leicht lösliche, welche mit organischen oder unorganischen Materien des Körpers keine Verbindung eingehen, und zwar mehr oder weniger verändert (oxydiert), manche schneller, andere langsamer wieder aus dem Körper ausgeschieden. So finden sich von genossenen Substanzen viele Salze, einige Metalle, die meisten organischen Säuren, viele Farb- und Riechstoffe u. s. w. im Harne wieder; einige derselben (z. B. Jodkali) erscheinen schon nach wenigen (vier bis zehn) Minuten nach ihrem Genusse im Harne. Die specifischen Harnbestandteile sind zum größten Teil im Blute schon vollständig vorgebildet, so daß in den Nieren eine bloße Abfiltration oder Abscheidung derselben erfolgt; nur von der Hippursäure und den Harnfarbstoffen nimmt man an, daß sie in den Nieren selbst gebildet werden. Für den Harnstoff ist wahrscheinlich die Leber als eine Hauptbildungsstätte desselben anzusehen, da sie von allen Organen am meisten Harnstoff (bei den Vögeln Harnsäure) enthält. Ist der Harn sehr reich an Harnsäure und Salzen (besonders harn- und phosphorsauren), dann werden diese Stoffe nicht selten fest, setzen sich an ein Klümpchen Schleim oder Blut an und bilden so durch schichtenweises Anlagern aneinander steinige Konkremente, welche nach ihrem Sitze in den Nierenkelchen, im Nierenbecken oder in der Harnblase Nieren- oder Blasensteine genannt werden.

Der **Harnapparat** besteht aus den beiden Nieren und den Harnwegen; zu den letzteren gehören: der Harnleiter, die Harnblase und die Harnröhre. Die Nieren sind zwei, zu beiden Seiten der Lendenwirbel an der hinteren Bauchwand symmetrisch gelegene, bohnenförmige, 100 bis 180 Gramm schwere, 10 bis 13 Centimeter lange Drüsen, von welchen eine jede in ein Fettpolster (Nierenfett) eingebettet und von einer festen sehnigen Haut (Nierenkapsel) umschlossen ist (s. Tafel X s, bei topo-

graphischer Anatomie). Die Lage dieses bohnenförmigen Organes, an dessen oberen Rand sich die Nebenniere (s. S. 185) anlegt, ist so, daß der größere konvexe Rand desselben nach außen, der kleinere konkave (die Nierenwurzel) dagegen nach innen gekehrt ist; am letzteren befindet sich der Ein- und Austritt von Gefäßen, Nerven und der Ausführungsgang (das sog. Nierenbecken). Bisweilen kommt es infolge mechanischer Einwirkungen (übermäßigen Schnürens der Frauen, Druck von Geschwülsten u. dergl.) zu Lageveränderungen der einen oder beider Nieren (sog. Wanderniere), wodurch mannigfache Beschwerden und Störungen entstehen können. — Durchschneidet man eine Niere der Länge nach (s. Fig. 70), so zeigen sich auf dem Durchschnitte deutlich zwei wesentlich verschiedene Substanzen. Die dem Rande zunächst liegende dunklere und weichere heißt die Rindensubstanz und besteht aus einer Unzahl (gegen zwei Millionen) vielfach geschlängelter Harnkanälchen, welche allseitig von Blutgefäßen umsponnen sind und mit einem blinden erweiterten Ende, in welches ein Gefäßknäuel eingeschoben ist, anfangen. Die nach innen gegen die Nierenwurzel zu liegende Substanz, d. i. die Marksubstanz, zeigt sich dagegen blaßrötlich und streifig und ist in acht bis fünfzehn pyramidenförmige Abteilungen (Nierenpyramiden) getrennt, welche aus gerade verlaufenden Harnkanälchen (den unmittelbaren Fortsetzungen der geschlängelten Kanälchen der Rindensubstanz) bestehen und mit ihrer Spitze (dem Nierenwärzchen), auf welcher sich die Harnkanälchen öffnen, nach dem Mittelpunkte der Niere gerichtet sind. Die Nierenwärzchen, aus deren Harnkanälchenöffnungen fortwährend Harn tröpfelt, ragen in hohle Behälter (Nierenkelche) hinein und diese vereinigen sich zu einem trichterförmigen Sacke (zum Nierenbecken), welcher unmittelbar in den federkieldicken, 32 Centimeter langen Harnleiter (s. Tafel X t) übergeht. Dieser letztere Kanal (aus einer Muskel-, Schleim- und Bindegewebshaut gebildet) zieht sich an der hinteren Bauchwand in das Becken herab und mündet in die Harnblase ein, wo der tropfenweise zufließende Harn gesammelt wird.

Fig. 70.

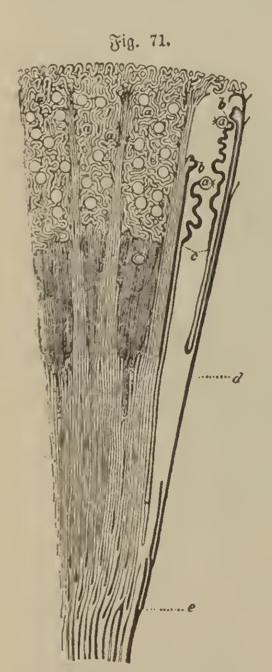


Eine senkrecht durchschnittene Niere. a. Rindensubstanz aus geschlängelten Harnkanälchen. b. Pyramiden aus geraden Harnkanälchen. c. Nierenwärzchen. d. Nierenkelch. e. Nierenbecken. f. Harnleiter. g. Pulsader und h. Blutader der Niere.

Feinerer Bau der Niere. Das Nierengewebe zerfällt seiner Thätigkeit nach: in eine Abteilung mit absondernden Kanälchen (Harnkanälchen), d. i. das Nierenlabyrinth oder die Rinde, und in eine mit Sammelröhren oder Ausführungskanälchen, d. i. die Marksubstanz (mit

Markstrahlen und Pyramiden). Da wo beide Abteilungen aneinander stoßen, befindet sich die Grenzschicht des Markes. In der Rinde beginnen die schlauchförmigen und gewundenen Harnkanälchen mit einer kugeligen Anschwellung (d. i. das sog. Malpighische Körperchen oder die Kapsel des Nierenkornes), welche in ihrem Inneren das Nierenkorn oder den Glomerulus birgt. Diese Anschwellung setzt sich mit einem kurzen engen Halse in ein weiteres Rohr fort, welches in bogenförmigen Windungen sich nach dem Marke hinzieht. Hat es die Grenzschicht desselben erreicht, so spitzt es sich rasch zu und dringt nun als ein feiner Kanal geraden Verlaufes mehr oder weniger tief in das Mark ein, biegt hier unter Bildung einer engen Schleife wieder um und steigt gerade aufwärts in die Rinde zurück. Hier verläuft es jetzt mit mehrfachen, knickartigen Windungen zwischen den bogig gewundenen Harnkanälchen und kehrt zum Marke zurück, wo es mit mehreren anderen Kanälchen zur Bildung eines geraden und weiten Rohres (eines Sammelrohres) zusammentritt. Die Sammelröhrchen vereinigen sich zu Hauptästen (Primitivkegel) und bilden dann die Pyramiden, an deren Spitzen (Nierenwärzchen oder Papillen) sie sich nach dem Nierenkelche hin öffnen. Das Nierenkorn oder der Glomerulus, welcher in dem blasig angeschwollenen Endstücke des Harnkanälchens liegt, ist ein dichter Knäuel von Kapillarschlingen. Das zuführende arterielle Gefäßchen bildet nämlich innerhalb der Kapselhöhle ein freischwebendes Büschel von Kapillaren, welche bogenförmig gegen das Centrum des Glomerulus sich erstrecken und hier zu einem ausführenden Gefäßchen zusammenfließen, welches dicht neben dem zuführenden Gefäßchen austritt. Das ausführende Gefäßchen gleicht seinem Baue nach einer Vene, verhält sich aber in seinem weiteren Verlaufe wie eine Arterie, denn es löst sich wieder in ein engmaschiges Kapillarnetz auf, welches die gewundenen Harnkanälchen umspinnt und in die Nierenvenen übergeht. So hat also das Blut zwei Haargefäßnetze zu passieren. Da nun das Blut in dem Glomerulus wegen des im zweiten Kapillarnetz gegebenen Hindernisses unter hohem Drucke steht, so muß hier eine starke Filtration in die Kapseln hinein stattfinden und es werden also Wasser und die wirklich gelösten Teile der Blutflüssigkeit (Salze, Harnstoff, Zucker u. s. w.) in die Harnkanälchen übergehen. Diese sehr verdünnte Lösung tritt nun an den Wänden der Harnkanälchen mit dem Blute, welches sie soeben verlassen hat und welches durch den Wasserverlust konzentrierter geworden ist, in Diffusion, wobei eine Rückkehr von Wasser in das Blut stattfindet und der Urin konzentrierter wird.

Fig. 71.



Durchschnitt durch die Niere (300 mal vergrößert).

a. Malpighische Körperchen in der Rindensubstanz. b. Beginn der Harnkanälchen. c. Grenze der Mark- und Rindensubstanz. d. Harnkanälchen. e. Sammelrohr.

Die Harnblase, das zur Aufbewahrung und zeitweisen Entleerung des Harnes dienende Organ, stellt einen länglichrunden Sack dar, welcher, im leeren Zustande gefaltet, in der Höhle des kleinen Beckens vor dem Mastdarme liegt (s. Tafel X u, bei topographischer Anatomie) und sich

nach vorn und unten verengert (d. i. der Blasenhals), um sich in die Harnröhre fortzusetzen. Das Innere der Blase ist mit Schleimhaut ausgekleidet, und um diese herum befinden sich Muskelfasern, welche so angeordnet sind, daß sie am Blasenhalse einen Ring (den Blasenschließer) bilden, während sie übrigens (als Harnauspresser) der Länge nach verlaufen und die Blase nach ihrem Halse hin zusammenziehen können. — Die Harnröhre ist ein von Schleimhaut ausgekleideter häutiger Kanal, der vom Blasenhalse bis zu den äußeren Geschlechtsorganen reicht und sich hier öffnet; er ist beim weiblichen Geschlechte sehr kurz (gegen vier Centimeter), beim männlichen dagegen etwa 20 Centimeter lang.

Der **Harn** oder Urin ist eine mit Schleim und abgelöster Oberhaut der Harnwege vermischte klare wässerige Flüssigkeit, durch welche die Verbrennungsprodukte der stickstoffhaltigen Nahrungs- und Gewebsbestandteile (besonders Harnstoff) aus dem Körper entfernt werden. Der frisch gelassene Harn stellt im gesunden Zustande eine durchsichtige gelbe Flüssigkeit von eigentümlichem schwach aromatischen Geruche, bitterlich salzigem Geschmacke und von der Temperatur des Körpers (s. S. 164) dar. Er ist schwerer als Wasser und gewöhnlich von schwach saurer Reaktion (durch phosphorsaures Natron); nach dem Erkalten verliert der Harn seinen aromatischen Geruch und nimmt den eigentümlichen Harngeruch an; nachdem er einige Zeit gestanden hat, bildet sich in demselben anfangs eine Trübung (durch den Schleim und die Oberhautpartikelchen) und endlich ein weißer oder farbiger Bodensatz (Harnsediment), gewöhnlich aus harnsauren Salzen (besonders harnsaurem Natron) bestehend. Durch langes Stehen kommt es im Harne zu einer alkalischen Reaktion und fauliger Zersetzung, und es entwickeln sich in ihm neben Ammoniak (s. S. 41) unzählige Gärungspilze und Bakterien (aus Keimen, die der Luft entstammen). Manchmal, doch selten, leuchtet der frische Harn ganz gesunder Personen mit einem phosphorähnlichen Glanze; diese Phosphorescenz ist noch unerklärt. Die Farbe des Harns ist abhängig von seiner Konzentration; sie ist am hellsten nach reichlichem Genuß von Getränken, am dunkelsten im konzentrierten Morgenharn. Die wesentlichen Bestandteile des Harns, welche im gesunden Zustande nie fehlen, sind: 1. der Harnstoff, das hauptsächlichste Endprodukt der Oxydationen stickstoffhaltiger Substanzen (Eiweißsubstanzen), welches zum größten Teile schon im Blute (wahrscheinlich auch in der Leber) vorgebildet ist; in 24 Stunden beträgt die Menge des ausgeschiedenen Harnstoffs beim Erwachsenen etwa 30 bis 40 Gramm; — 2. die Harnsäure, eine niedrigere Oxydationsstufe als der Harnstoff, in Form harnsaurer Salze; — 3. eine Reihe noch niedrigerer Oxydationsstufen, die meisten in geringen Mengen und einige nicht beständig vorhanden: Kreatin und Kreatinin, Hippursäure, Xanthin, Sarkin, Ammoniak u. a.; — 4. Harnfarbstoffe (Urobilin, Urohämatin und Indican); — 5. Wasser, in großer Menge; — 6. anorganische Salze; — 7. Gase, Sauerstoff, Kohlensäure und Stickstoff. Bei den fleischfressenden Säugetieren und beim Menschen enthält der Harn außerordentlich viel Harnstoff, sehr wenig Harn- und Hippursäure; bei den Pflanzenfressern dagegen wenig Harnstoff, viel Hippursäure und keine Harnsäure. Bei Umänderung der Nahrung ändert sich dementsprechend auch der Harn. Die Menge des in 24 Stunden entleerten Urins schwankt beim Erwachsenen zwischen 1000 und 2000 Gramm. Die Menge jedes einzelnen Harnbestandteiles hängt hauptsächlich von dem Gehalte des Blutes an demselben ab, und zwar wird erhöht: 1. der Wassergehalt durch Aufnahme von Wasser (in Getränken) und durch verminderte Lungen- und Hautausdünstung bei niedriger Temperatur; — 2. der Salz-

gehalt: durch vermehrte Aufnahme von Salzen in der Nahrung; — 3 der Zuckergehalt: durch vermehrte Bildung des Zuckers in der Leber, durch verminderte Verbrennung desselben; — 4. der Gehalt an Verbrennungsprodukten stickstoffhaltiger Substanzen: durch vermehrte Aufnahme stickstoffhaltiger Nahrung (Fleisch, Eier, Käse) und vermehrten Verbrauch stickstoffhaltiger Gewebe (erhöhte Muskel- und Nerventhätigkeit, erhöhte Temperatur, Fieber); — 5. der Kohlensäuregehalt: durch Erhöhung kohlensäurebildender Prozesse im Körper (besonders durch Muskelbewegung). — Werden gewisse ungewöhnliche Substanzen genossen, so treten dieselben oder ihre Verbrennungsprodukte alsbald im Harn auf. Es ist sehr wahrscheinlich, daß durch die Harnabsonderung viele schädliche Bestandteile der Nahrung aus unserem Körper entfernt werden, dieser also durch die Nieren gewissermaßen entgiftet wird. Daß das Nervensystem auf die Nierenabsonderung Einfluß ausübt, beweisen die Veränderungen derselben bei Gemütsbewegung und Nervenkrankheiten, sowie die Beobachtung, daß die Verletzung einer gewissen Stelle der vierten Hirnhöhle die Harnabsonderung beträchtlich vermehrt. Im krankhaften Zustande kann der Harn sehr viel Zucker (bei der Harnruhr), Eiweiß (Brightsche Nierenkrankheit), Gallenfarbstoff (bei Gelbsucht), Blut, Eiter u. s. w. enthalten. Durch gewisse Arzneistoffe, welche harntreibende (diuretische) genannt werden, kann die Harnabsonderung gesteigert werden, was teils durch Erhöhung des Blutdrucks, teils durch direkte Reizung des Nierengewebes zustande kommt.

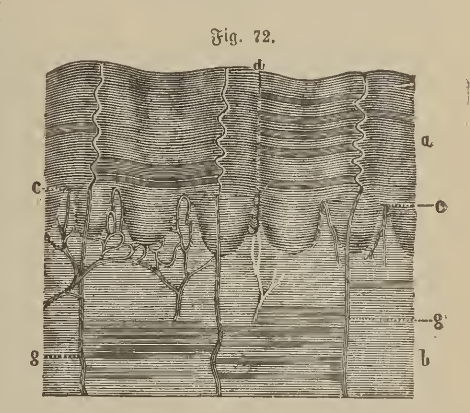
VII. Aeußere Haut.

Die äußere Oberfläche unseres Körpers ist von einer schützenden Hülle bekleidet, welche die äußere Haut oder auch wohl bloß Haut oder allgemeine Bedeckung genannt wird. Sie dient nicht bloß als wichtiger Wärmeregulator und zum Schutze für die inneren Teile unseres Körpers, sondern ist auch ein blutreinigendes Ausscheidungsorgan sowie der Sitz des Haut- (Tast- und Temperatur-) Sinnes. Es besteht aber die Haut aus drei übereinander liegenden Schichten hautartiger Gebilde, von denen ein jedes anders als das andere gebaut ist. Die wichtigste dieser Hautschichten ist die mittlere. Sie bildet die eigentliche Grundlage der allgemeinen Bedeckung und heißt Lederhaut; ihre freie Oberfläche ist mit der Oberhaut überzogen und ihre untere Fläche wird durch das Unterhautzellgewebe an die unterliegenden Teile geheftet. Die Lücken oder Maschen des Unterhautzellgewebes sind an den meisten Körperstellen mit Fett erfüllt, weshalb diese unterste Hautschicht auch Unterhautfettgewebe oder Fetthaut genannt wird. In den genannten drei Hautschichten trifft man nun auf Gefühlswärzchen, Gefäßpapillen, Schweißdrüsen und Schweißkanäle, Talgdrüsen und Haarbälge, Haare und Nägel, sowie auf glatte (unwillkürliche) Muskelfasern. Die von der Haut abgesetzten Stoffe sind außer den Horngebilden (Oberhaut, Haare und Nägel): Schweiß und Hauttalg. Die Farbe der Haut

schwankt, nach Alter, Geschlecht und Nation, zwischen dem tiefsten Schwarz, durch Braun, Olivengelb, Rot und Strohgelb bis zum reinen Weiß; es finden sich alle Abstufungen, die sich innerhalb dieser Farben denken lassen. Das größere oder geringere Dunkel der Haut läßt sich aber nicht als Folge der klimatischen Einwirkungen auffassen, denen die Rassen gegenwärtig ausgesetzt sind. Die schwärzesten Menschen finden sich nicht am Aequator und die weißesten nicht an den Polen. Die Dicke, Dichtheit und Feinheit des Gewebes der Haut ist nach den einzelnen Teilen und Individuen verschieden.

Die **Lederhaut** (Korium) ist eine derbe, etwas elastische, aus Bindegewebe und zahlreichen elastischen Fasern gebildete, sehr gefäß- und nervenreiche, rötliche Haut, welche in ihrer tieferen Schicht (innere oder Netzschicht) locker, in der oberen dagegen dichter gewebt und hier mit zahlreichen Wärzchen besetzt ist (äußere oder Wärzchenschicht, Papillarschicht). Ihre unterste Schicht geht ohne scharfe Grenze in das Unterhautzellgewebe über, während ihre obere Fläche scharf und deutlich von der untersten Schicht der Oberhaut getrennt ist. Je nach den verschiedenen Stellen des Körpers ist ihre Dicke verschieden; sie schwankt zwischen 0,3 und 2,8 Millimeter. Die an der Oberfläche der Lederhaut hervorspringenden Haut- oder Gefühlswärzchen, Papillen, sind kleine, warzenförmige Erhabenheiten, welche hinsichtlich ihrer Form, Anzahl und Stellung an den verschiedenen Körperstellen große Verschiedenheiten zeigen. Am zahlreichsten finden sie sich in der Handfläche und Fußsohle, an den Finger- und Zehenspitzen; hier haben sie auch die größte Länge. Man unterscheidet zweierlei Papillen, nämlich Nerven- und Gefäßpapillen; die ersteren enthalten die Endapparate der Gefühlsnerven, die später zu beschreibenden Tastkörperchen, die letzteren dagegen ein schlingenförmiges Netz feinster blutführender Haargefäße. Dem Bindegewebe, dessen netzförmig verwebte Bündel die Grundlage der Lederhaut bilden, sind noch stets elastische Fasern, sowie an manchen Stellen reichlich glatte Muskelfasern beigemischt; auch finden sich in den Zwischenräumen des Bindegewebes zahllose Fettzellen eingelagert. Die zahlreichen Blutgefäße der Lederhaut verbreiten sich von der unteren nach der oberen Schicht, umspinnen die Fettzellen und Haarbälge, die Schweiß- und Talgdrüsen und dringen endlich in die Wärzchen ein, wo sie feinste Gefäßschlingen bilden. Auch

Fig. 72.



a. Oberhaut. b. Lederhaut. c. Hautwärzchen mit Gefäßschleife. d. Hautwärzchen mit Nervenfädchen und Tastkörperchen. g. Schweißkanal.

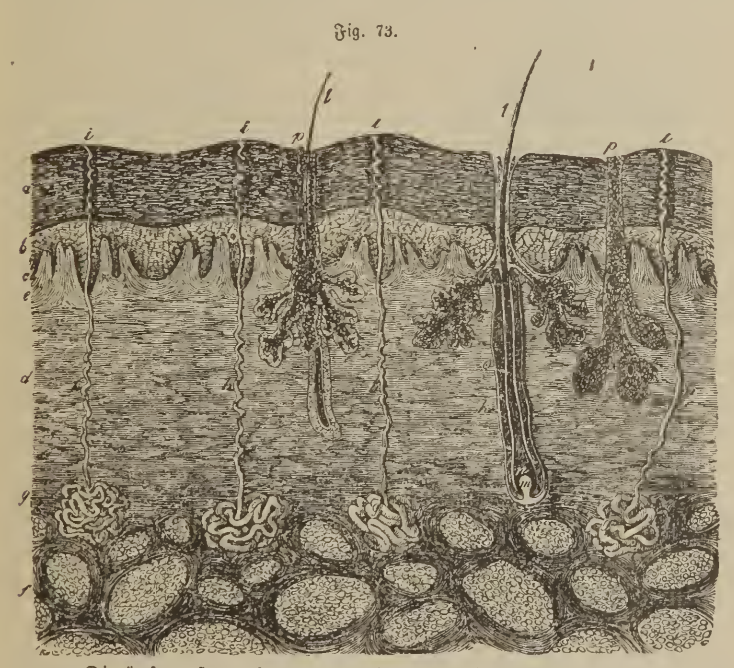
sehr zahlreiche Lymphgefäße, sowie Lympträume besitzt die Lederhaut, und von Nerven enthält dieselbe eine solche Menge, daß sie als das nervenreichste und deshalb empfindlichste Gebilde des Körpers bezeichnet werden kann. Diese Nerven verbreiten sich vorzugsweise in der oberen Hautschicht zu den Wärzchen, treten mit ihren Enden in die Tastkörperchen ein und befähigen dadurch die Haut zu Druck- und Temperaturempfindungen. In chemischer Beziehung zeigt die Lederhaut dieselben Eigenschaften wie das Binde- und elastische Gewebe, sie löst sich nämlich im kochenden Wasser zu Leim auf; sie fault schwer und nach dem Gerben, d. i. nach dem Zusatz von Gerbsäure haltenden Pflanzenstoffen*) gar nicht.

Die aus Hornstoff bestehende **Oberhaut** oder Epidermis, welche überall die freie Oberfläche der Lederhaut mit ihren Vertiefungen und Erhabenheiten überkleidet, ist ganz gefäß- und nervenlos und nur aus Zellen gebildet. Sie besteht aus zwei, ziemlich scharf voneinander getrennten Schichten, von denen die unterste, jüngste, unmittelbar an die Lederhaut (von deren Blutgefäßen sie ernährt wird) stößt und Schleimschicht oder Malpighische Schicht heißt, während die obere und ältere die Hornschicht genannt wird. Die erstere besteht nur aus kleinen, mit Flüssigkeit prall gefüllten, rundlichen oder länglichen, nach der Hornschicht zu platt und eckig werdenden kernhaltigen Bläschen (Epidermiszellen), welche durch das Ineinandergreifen ihrer Stacheln und Riffe sehr innig miteinander verbunden sind, die letztere dagegen aus schichtenweise übereinander gelagerten feinen, trockenen, hornigen Schüppchen oder Plättchen, den sog. Hornplättchen, welche allmählich durch das Plattwerden und Verhornen der Epidermiszellen entstanden sind. Die obersten, ältesten Plättchen der Hornschicht stoßen sich fortwährend los und so können dann die jüngeren, unteren immerfort nachrücken. Die Färbung der Haut (der Teint) hat ihren Sitz vorzugsweise in der Oberhaut und hauptsächlich in der Schleimschicht, wo der Farbstoff in den Zellen um den Kern herum lagert. Beim Weißen ist die Hornschicht durchscheinend und farblos oder schwach gelblich, die Schleimschicht gelblichweiß oder bräunlich, an einzelnen Stellen aber auch schwärzlichbraun. Bei farbigen Menschenstämmen ist es ebenfalls nur die Oberhaut, welche gefärbt ist, während die Lederhaut sich ganz wie bei weißen Menschen verhält; nur ist der Farbstoff hier in der Oberhaut viel dunkler und ausgebreiteter. Der Farbstoff in den Zellen der Schleimschicht entsteht bei den gefärbten Menschenrassen erst allmählich nach der Geburt; so sind die Negerkinder in den ersten Tagen nach der Geburt rötlich, dann schiefergrau gefärbt und erst später, nach einem bis drei Jahren, werden sie völlig schwarz. Die Dicke der Oberhaut entspricht stets jener der Lederhaut; sie ist an verschiedenen Körperstellen sehr verschieden, was besonders von der wechselnden Stärke der Hornschicht abhängt; am dicksten (1,7 bis

*) Das Leder, aus welchem unser Schuhwerk besteht, ist die Lederhaut von Tieren, welche gegerbt, d. h. durch Einlegen in Gerberlohe verdichtet und der Fäulnis zu widerstehen fähig gemacht worden ist. Auch die Menschenhaut läßt sich gerben, aber sie wird dadurch nicht so fest wie die Tierhaut.

2,8 Millimeter) ist sie an der Fußsohle und Hohlhand, am dünnsten (0,05 bis 0,15 Millimeter) an Kinn, Wange, Stirne und Augenlid. Die Oberhaut ist weich, biegsam, wenig elastisch, sehr fest und schwer durchdringlich, so daß die Hornschicht tropfbare Flüssigkeiten (die nicht chemisch auf ihr Gewebe einwirken) durchaus nicht durch sich hindurchdringen läßt, wohl aber dunstförmige und sich leicht verflüchtigende Substanzen (Alkohol, Aether, Essigsäure, Ammoniak) aufnimmt oder abgibt (Hautdunst). Der hauptsächlichste Nutzen der Epidermis ist deshalb

Fig. 73.



Die äußere Haut (senkrecht durchschnitten und bedeutend vergrößert).
a. Hornschicht und b. Schleimschicht der Oberhaut. c. Farbenschicht in der Schleimschicht. d. Lederhaut. e. Tastwärzchen. f. Fetthaut. g. Schweißdrüsen. h. Schweißkanal. i. Schweißporen. k. Haarbalg. l. Haar. m. Haarkeim. n. Haarzwiebel. o. Haarwurzel. p. Talgdrüse.

auch, daß sie der Lederhaut als schützender Ueberzug dient und zugleich den Durchtritt von Flüssigkeit (von außen und innen), von Luft, Wärme und Kälte, vielleicht auch von elektrischen Strömungen verhindert. Sie leitet die Wärme bedeutend schlechter wie die Schleimhaut.

Die **Fetthaut**, das fetthaltige Unterhautzellgewebe, welches eine Art von Polster für die Lederhaut bildet und diese locker oder fest mit den unterliegenden Teilen verbindet, besteht aus weichem Bindegewebe, in dessen Maschenräumen mehr oder weniger Fettzellen eingelagert sind. Im Unterhautzellgewebe verlaufen größere, gegen die Lederhaut hinziehende Blutgefäßstämme, von welchen sich Aeste abzweigen

zu den Fettläppchen, den Haarbälgen und Schweißdrüsen; ferner kommen Nervenstämme vor, welche an einzelnen Stellen mit eigenartigen Endorganen, den sog. Pacinischen Körperchen, versehen sind; auch verlaufen hier Lymphgefäßstämme, welche von feinen Blutgefäßchen begleitet werden. An den verschiedenen Stellen des Körpers ist die Fetthaut von verschiedener Dicke (durchschnittlich zwischen vier und neun Millimeter, bei fetten Individuen auch zwei bis drei Centimeter und darüber) und von größerem oder geringerem Fettgehalte. An einzelnen Stellen, wie am Kinne und Ellenbogen, enthalten größere Maschenräume des Unterhautzellgewebes eine klebrige, helle, gallertartige Flüssigkeit, welche die Haut vor stärkerem Drucke schützt; dergleichen Räume heißen Hautschleimbeutel. — Der Nutzen der Fetthaut ist insofern kein unbedeutender, als sie nicht bloß der Lederhaut und den unter dieser liegenden Organen als weiches Polster (als Schutz vor Stoß und Druck) dient, sondern auch als schlechter Wärmeleiter die Körperwärme zusammenhält und die äußere Kälte abhält, abgesehen noch davon, daß sie durch Ausfüllen der Vertiefungen an der Oberfläche des Körpers die Form desselben voller, runder und schöner macht.

Horngebilde der Haut werden außer der Oberhaut auch noch die **Nägel** und **Haare** genannt.

Die **Nägel** sind harte, elastische, durchscheinende, konvex-konkave Hornplatten, welche in tiefen Hautfurchen der letzten Finger- und Zehenglieder eingebettet sind. Sie sind nichts als starke Oberhautplatten, die wie die Epidermis ebenfalls aus einer Schleim- und einer Hornschicht bestehen. Die Stelle der Haut, welche von dem Nagel zugedeckt wird, heißt das Nagelbett; der Hautwall, welcher von drei Seiten den Nagel einschließt, der Nagelfalz. Der letztere veranlaßt das Wachstum der Nägel nach vorn. Der hintere, im Nagelfalz gelegene, mit Papillen reichlich versehene Teil des Nagelbettes ist die Bildungsstätte des Nagels (Nagelkeim, entsprechend dem Haarkeim). Die Lederhaut des Nagelbettes ist außerordentlich gefäß- und nervenreich und zeigt 50 bis 90 sehr wärzchenreiche Leistchen oder Längsrisse. Am Nagel selbst unterscheidet man die Wurzel (mit dem weißen Möndchen), den Körper und den freien Rand. Die Nägel wachsen, solange sie beschnitten werden, immerfort, wobei die Hornschicht beständig nach vorn geschoben wird; dagegen ist das Wachstum derselben beschränkt, wenn sie nicht beschnitten werden. Im letzteren Falle werden sie gegen drei bis fünf Centimeter lang und krümmen sich um die Finger- und Zehenspitzen herum. Die Nägel geben den Finger- und Zehenspitzen Halt und Festigkeit, erleichtern den Fingern das Ergreifen kleiner Gegenstände und erhöhen durch Gegendruck die Empfindlichkeit beim Tasten.

Die **Haare** sind geschmeidige cylindrische Hornfäden und ebenfalls der Oberhaut ähnliche Gebilde, die aber in eigenen Säckchen der Lederhaut (d. s. die Haarbälge oder Haartaschen) gebildet werden. Sie sind, mit Ausnahme der inneren Handfläche und Fußsohle, über den ganzen Körper verbreitet, nur verhalten sie sich hinsichtlich ihrer Menge, Farbe, Länge und Stärke an verschiedenen Stellen desselben verschieden; sie sind entweder lang und weich (wie die Kopfhaare), oder kurz und starr (wie die Augenwimper-, Lider-, Nasen- und Ohrenhaare), oder kurz und sehr fein (wie die Wollhaare der im gewöhnlichen Leben fälschlich als unbehaart bezeichneten Körperstellen). In seltenen Fällen findet sich bei einzelnen Individuen, den sog. Haarmenschen, auf dem ganzen Körper oder dem größten Teil desselben ein stark entwickelter Haarwuchs; die

bekanntesten Fälle derart sind die Mexikanerin Julia Pastrana, welche 1860 an der Geburt eines gleichfalls übermäßig behaarten Knaben starb, die russischen „Haar- oder Hundemenschen" Andrian und Fedor Jeftichjew (Vater und Sohn), die haarige Familie von Amras, sowie das sogenannte „Affenmädchen" Krao aus Siam. — In Bezug auf die Dichtigkeit der Behaarung verhalten sich die verschiedenen Körperstellen verschieden; so zählte Withof bei einem mittelmäßig behaarten Manne auf 1/4 Quadratzoll (etwa 1,7 Quadratcentimeter) auf dem Wirbel 293, auf dem Vorderkopfe 211, am Kinn 39, am Vorderarm 2

Fig. 74.





Der russische Haarmensch Andrian Jeftichjew.

Fig. 75.



Weiblicher Haarmensch. Julia Pastrana.

auf der Oberfläche des Schenkels dagegen nur 13 Haare. Bei einem dichtbehaarten Manne zählte der englische Arzt Wilson 127920 Kopfhaare. Dabei stehen die Haare entweder einzeln oder in Gruppen zu je zwei bis fünf und sind in symmetrisch verlaufenden Linien (sog. Haarströmen oder Haarwirbeln) angeordnet. — Die Haare sind sehr fest und elastisch, nehmen leicht Wasser auf (hygroskopisch) und geben es leicht wieder ab, sind daher bald trocken und spröde, bald feucht und weich, je nachdem die Haut oder Atmosphäre viel oder wenig Feuchtigkeit enthält; nach ihrer verschiedenen Anfeuchtung sind sie länger oder kürzer, weshalb sie auch zu Hygrometern (Feuchtigkeitsmessern) benutzt werden. Man bezeichnet an einem Haare den freien Teil als Schaft, mit der verdünnten Spitze, und den im Haarbalge steckenden Teil als Wurzel, mit einer knopfförmigen Anschwellung, dem Haarknopfe oder der Haarzwiebel, am unteren Ende, die ausgehöhlte Zwiebel sitzt am Boden des Haarbalges hutförmig auf einem warzenförmigen, sehr gefäß- und nervenreichen Hügel (Haarpapille, Haarkeim, Haarmatrix) auf (s. Fig. 73 m), welcher die eigentliche Bildungsstätte des Haares darstellt; hier werden fortwährend neue Zellen gebildet, welche den schon fertigen Schaft allmählich immer mehr nach außen schieben. Hinsichtlich seines feineren Baues unterscheidet man an jedem Haare die Rindensubstanz, das Oberhäutchen und die Marksubstanz. Die Rindensubstanz ist der gefärbte Teil des Haares und besteht aus starren Fasern (Haarfasern), die aus verhornten schichtenweise neben- und aufeinander liegenden Zellen zusammengesetzt sind. Die Farbe der Rindensubstanz rührt teils von Ansammlungen von körnigen Farbkörperchen (Pigmentflecken) im Inneren der Haarplättchen, teils

von Lufträumen und einem aufgelösten Farbstoffe her, welcher in weißen Haaren gänzlich fehlt, in dunkelbraunen und roten dagegen reichlich vorhanden ist. Das körnige Pigment kann bezüglich der Farbe von Hellgelb bis Rot und Braun bis Schwarz wechseln. Die Marksubstanz, welche die Mitte des Haares einnimmt, den Wollhaaren und nicht selten den gefärbten Kopfhaaren fehlt, besteht aus reihenweise aneinander gelagerten rundlichen Markzellen, die mit Flüssigkeit oder Luftbläschen erfüllt sind. Das Oberhäutchen des Haares, aus ganz platten, eckigen, dachziegelförmig übereinander gelagerten Plättchen zusammengesetzt, ist ein ganz dünnes, durchsichtiges Häutchen, welches einen vollkommenen Ueberzug über das Haar bildet und mit der Rindensubstanz fest verbunden ist. Der Haarbalg oder das Haarsäckchen, die Haartasche (s. Fig. 73 k), von dessen Boden das Wachstum des Haares (durch den Haarkeim) ausgeht, stellt eine flaschenförmige Einstülpung der äußeren Haut dar, welche die Haarwurzel ziemlich dicht umschließt und bis in die Tiefe der Lederhaut, selbst bis in das Unterhautzellgewebe hineinreicht. Hinsichtlich ihres Baues sind die Haarbälge einfach als Fortsetzung der Haut mit ihren beiden Bestandteilen, der Leder- und Oberhaut, zu betrachten; der ersteren entspricht die gefäßreiche Haarbalghaut mit der Haarpapille (Haarkeim), der letzteren die Wurzelscheide (s. Fig. 76).

Fig. 76.



Stück der Wurzel eines dunklen Haares (durch Behandlung mit Natron etwas aufgequollen und gewunden).
1. Mark noch lufthaltig und mit Zellen; 2. Rindenschicht mit Pigmentflecken; 3. Oberhäutchen des Haares; 4. innere und 5. äußere Wurzelscheide; 6. Wand des Haarsackes.
(Vergrößerung etwa 200.)

Der Haarbalg besteht aus drei Schichten, aus einer äußeren, mittleren und inneren Schicht. Die äußere Haarbalgscheide ist aus Bindegewebsfasern gewebt und mit der Lederhaut vereinigt; sie enthält Blutgefäße. Die mittlere Schicht oder innere Haarbalgscheide scheint muskulöser Natur zu sein und setzt sich in die Haarpapille fort. Die innerste Schicht wird von einer glashellen Haut gebildet (Glashaut), enthält weder Gefäße noch Nerven und endigt in der Papille. Die Wurzelscheide, aus einer äußeren und inneren Scheide, bildet die Oberhaut der Haarbalgscheide. Vom Grunde des Haarbalges aus wächst das Haar dadurch, daß sich vom Haarkeim aus beständig neue Zellen bilden, welche sich durch Teilung vermehren und nach oben allmählich zu Markzellen, Haarfasern und Oberhautschüppchen werden. Hierbei werden die zuerst runden, sog. Haarzellen immermehr spindelförmig und wandeln sich schließlich in schmale, hornartige Spindeln um. Es erreichen übrigens die Haare eine, je nach Art und Geschlecht bestimmte Länge, wachsen jedoch, wie alle Horngebilde, wenn sie geschnitten werden, wieder nach. Das Haupthaar wird häufig fast einen Meter lang; Barthaare können eine Länge von einem halben Meter erreichen. Durch beständiges Abschneiden kann ein Mensch von 60 Jahren sein Haupthaar, wenn man die abgeschnittenen Stücke zusammenrechnet, auf eine Länge von mehr als sechs Meter gebracht haben. Während der Reifezeit produziert der Mensch täglich 0,20 Gramm Haarsubstanz, im Sommer und bei häufigem Beschneiden noch mehr. — Gewöhnlich öffnen sich zwei Talgdrüsen in den Haarsack und salben das Haar ein. An den Haarbalg, welcher schief in der Haut steckt, heften sich glatte Muskelfasern (Haarbalgmuskeln) derart an, daß bei ihrer Zusammenziehung (Verkürzung) die Haare aufgerichtet werden.

Ein naturgemäßer Haarwechsel kommt beim Menschen (wie bei den Tieren periodisch) dadurch zustande, daß, sobald das Haar seine bestimmte Länge

erreicht hat und die Papille die Schwere des Haares nicht mehr tragen kann, das Haar ausfällt und an dessen Stelle sich ein neues entwickelt. Dieses neue Haar entwickelt sich aus der alten Papille. Das Ausfallen der Haare erfolgt so, daß um die Haarpapille sich keine neuen Zellen bilden und das untere Ende des Haarschaftes durch Zerfaserung der Haarschuppen ein spitziges Aussehen annimmt. Ist das Ausfallen der Haare durch krankhafte Vorgänge bedingt, so entwickelt sich entweder kein neues Haar oder an die Stelle eines dicken Haares treten Wollhaare. Da die Bälge verloren gegangener Haare noch lange bestehen bleiben, so ist eine Neubildung von Haaren durch den Keim des Balges möglich, aber ein gesunder Haarbalg mit normaler Papille ist dazu durchaus nötig. Das fertig gebildete Haar scheint von Flüssigkeiten, welche aus den Gefäßen des Haarkeimes stammen und von der Zwiebel aus in die Höhe steigen, durchzogen und erhalten zu werden; diese Flüssigkeiten dunsten dann wahrscheinlich an der Oberfläche des Haares wieder ab und werden durch neue ersetzt. Sonach muß der Ernährungszustand der Haut, besonders der Haarpapille, großen Einfluß auf die Beschaffenheit und Erhaltung des Haares ausüben können, und wahrscheinlich hängt das Grauwerden oder Ausfallen der Haare in den meisten Fällen vom Mangel des flüssigen Ernährungsmaterials ab. Das Grauwerden der Haare hat seinen Grund darin, daß ihr Farbstoff allmählich schwindet; es findet naturgemäß im Alter statt. Es werden aber auch Fälle von plötzlichem Ergrauen der Haare erzählt (Marie Antoinette, Ludwig von Bayern, Thomas Morus), die meist die Folge heftiger Gemütserschütterung sind. Frühzeitiges Ergrauen des Hauptthaares findet sich in manchen Familien erblich. Der Nutzen der Haare besteht teils in der Beschränkung der Wärmeausgabe des Körpers, insofern sich zwischen den einzelnen Haaren feinstverteilte Luft ansammelt und als schlechter Wärmeleiter ähnlich wie unsere Kleidung wirkt, teils in der Uebertragung von Bewegungen auf die Tastorgane des Haarbodens, wodurch die feinste Berührung leicht und sicher empfunden wird. Die Wimpern schützen das Auge vor Staub und grellem Sonnenlicht.

Der **Drüsenapparat** der Haut besteht aus den Talg- und Schweißdrüsen. Die **Talgdrüsen** (s. S. 245 Fig. 73 p) sind kleine weißliche, einfache oder zusammengesetzte, länglich birnförmige oder traubenförmige Schläuche, welche sich fast überall in der Haut, besonders aber an behaarten Stellen finden und den Hauttalg oder die Hautschmiere absondern. Viele derselben münden in die Haarbälge oder haben doch mit denselben eine gemeinsame Oeffnung auf der Haut, weshalb sie auch Haarbalgdrüsen genannt werden. Im allgemeinen sitzen diese Drüsen dicht an den Haarbälgen in der oberen Schicht der Lederhaut; ziehen sich die glatten Muskelfasern dieser Haut bei Einwirkung der Kälte um die gefüllten Drüsen zusammen, so ragen die letzteren wie Knötchen auf der Haut hervor und bilden die sog. Gänsehaut. Der zellenreiche Hauttalg besteht hauptsächlich aus verschiedenen, bei der Körpertemperatur flüssigen Fetten, welche durch Zerfall der Drüsenzellen frei werden. Er dient zum Einsalben der Haut und Haare, vorzüglich an solchen Stellen, wo die Haut häufig der Feuchtigkeit ausgesetzt ist. — Die **Schweißdrüsen** (s. S. 245 Fig. 73 g) sind einfache, aus einem zarten, mehr oder weniger gewundenen Gange bestehende und den Schweiß absondernde Drüsen, welche, bis auf äußerst wenige Stellen, in der ganzen Haut vorkommen und mit feinen Oeffnungen (Schweißporen) an der Oberfläche derselben ausmünden. Das unterste Stück jeder Schweißdrüse heißt der

Drüsenknäuel oder die eigentliche Drüse und stellt ein rundliches, aus vielfachen Windungen eines einzigen Ganges bestehendes Körperchen dar, welches seine Lage in der tieferen Schicht der Lederhaut, seltener im Unterhautzellgewebe, umgeben von Fett und lockerem Bindegewebe, neben oder unter den Haarbälgen hat. Nach oben tritt aus dem Drüsenknäuel der Schweißkanal als Ausführungsgang hervor; dieser läuft, anfangs leicht geschlängelt, senkrecht durch die Lederhaut in die Höhe, um sich zwischen den Hautpapillen in die Oberhaut einzusenken und hier korkzieherförmig mit zwei bis sechs spiraligen Windungen bis zur Oberfläche der Haut zu dringen, wo er dann als Schweißpore nach außen mündet. Die Zahl der Schweißdrüsen ist an verschiedenen Stellen der Haut sehr verschieden; auf einen Quadratzoll der Hohlhand wurden 2736, der Fußsohle 2685, des Handrückens 1490, an Hals und Stirne 1303, am Nacken und Gesäß 417 Schweißdrüsen gezählt; die Gesamtzahl der Schweißdrüsen ist hiernach zu 2½ Millionen, und der gesamte der Schweißabsonderung dienende Flächenraum zu 39653 Kubikzoll berechnet worden. Die größten Schweißdrüsen finden sich in der Achselhöhle.

Ein Schutzorgan von großer Wichtigkeit ist die Haut für unseren Körper vermöge ihres Baues und ihrer Eigenschaften. Zuvörderst schützt die Oberhaut die unter ihr liegende Lederhaut, vorzugsweise aber die Gefühlswärzchen gegen unsanfte Berührung und leichtere mechanische Einwirkungen. Mechanischer Beschädigung tieferer Teile widersteht die Lederhaut durch ihre Masse, Festigkeit, Dehnbarkeit und Elasticität, indem sie den Druck auf eine größere Fläche verteilt, zumal wenn das Unterhautzellgewebe viel Fett enthält. Gegen chemische Einwirkungen vieler Substanzen, sowie auch gegen Gifte der verschiedensten Art, dient die Hornschicht der Oberhaut als Schutz, indem diese von Wasser, schwachen Säuren und den meisten Salzen nicht aufgelöst wird, und sie selbst wieder durch den fettigen Hauttalgüberzug geschützt ist. Der letztere wird gelöst durch Aether, Alkohol und Chloroform. Doch kann die Hornschicht bei längerer Einwirkung von Flüssigkeiten, durch Einsaugung derselben und durch Lockerung des Zusammenhanges der Epidermiszellen erweichen und dann etwas durchdringlich werden. Nur die ätzenden Alkalien, konzentrierte Schwefel- und Salpetersäure lösen den Zusammenhang der Zellen, sowie die Zellensubstanz selbst auf. Die Lederhaut widersteht den chemischen Einflüssen nicht; indessen wird die von ihr aus fortschreitende Einwirkung zerstörender Substanzen auf die tieferen Teile dadurch beschränkt, daß der dichte Filz ihrer Fasern die Bildung eines festen schützenden Schorfes begünstigt. — Die Oberhaut hemmt ferner auch in gewissem Grade den Durchgang der Luft, Wärme und Kälte, der elektrischen Strömungen, und die zu schnelle Verdunstung der Flüssigkeiten des Körpers. Das Fettpolster unter der Lederhaut verhindert, als schlechter Wärmeleiter, bei starker Abkühlung der Haut die Ausstrahlung der Wärme aus den tieferen Körperteilen.

Hautatmung oder Perspiration. Die Haut beteiligt sich auch an der Atmung (s. S. 206), denn wie die Lungen gibt sie Kohlensäure und Wasserdampf an die Atmosphäre ab und entzieht derselben Sauerstoff. Die Organe der Hautatmung sind ohne Zweifel die Schweißdrüsen mit ihren reichen Haargefäßnetzen, zu welchen die Luft leicht Zutritt findet. Wie die Darmatmung (s. S. 233) ist aber beim Menschen auch der Hautgaswechsel gegenüber demjenigen der Lungen verschwindend klein; die Gesamtmenge der Kohlensäureausscheidung der Haut beträgt nur 3 bis 9 Gramm in 24 Stunden, während durch

die Lungen die hundert- bis dreihundertfache Menge ausgeschieden wird. Eine ungleich größere Bedeutung hat die Wasserabgabe der Haut, die eine sehr beträchtliche Größe erreichen kann.

Die Hautausdünstung, welche hinsichtlich ihrer Menge und Beschaffenheit nach Rasse, Alter, Geschlecht und individueller Körperbeschaffenheit sehr verschieden ist, erscheint in zwei Formen, nämlich als unsichtbare, dunstförmige (Hautdunst oder unmerkliche Transspiration) und als tropfbar flüssige oder Schweiß. Ihrer Natur nach sind beide identisch; der Hautdunst wird eben zum Schweiß, wenn er so reichlich gebildet wird, daß er nicht Zeit zum Verdunsten findet. Der Hautdunst, welcher vorzugsweise von den Haargefäßen der Schweißdrüsen abgeschieden wird, steigt ununterbrochen zu jeder Zeit von der Oberfläche der Haut in den Luftkreis auf; er besteht zum allergrößten Teile aus Wasserdampf, dem noch Kohlensäure und einige andere gasförmige Stoffe sowie riechende Materien beigemischt sind. Die Riechstoffe rühren wahrscheinlich zum Teil von Ammoniak und Buttersäure, zum Teil von genossenen riechenden Nahrungsmitteln (Zwiebeln, Knoblauch, Rettich, Gewürzen), zum Teil von eigentümlichen noch unbekannten Riechstoffen her. Sehr übelriechend ist die Hautausdünstung der schwarzen Menschenrassen. — Der Schweiß, die tropfbar flüssige und sauer reagierende Absonderung der Schweißdrüsen, erscheint nur zu einzelnen Zeiten in kleineren Tröpfchen oder in größeren, durch Zusammenfließen der Tröpfchen gebildeten Tropfen, über die ganze Oberfläche der Haut ausgebreitet oder nur an einzelnen Körperstellen. Außer reichlichem Wasser (98 bis 99½ Prozent) enthält er noch Salze (besonders Kochsalz), Harnstoff (am reichlichsten bei gehinderter Harnstoffausscheidung durch die Nieren), Spuren eines Farbstoffes, verschiedene flüchtige Fettsäuren (Ameisen-, Essig-, Buttersäure 2c.), Fette und Cholesterin. Wie in den Harn, so gehen zuweilen auch in den Schweiß genossene Substanzen in oxydiertem oder selbst unverändertem Zustand (so z. B. Weinsäure, Benzoësäure, Jodkali u. a.) über. Mitunter ist der Schweiß gefärbt (gelb bei Gelbsucht, rot durch Blut). Die Absonderung des Schweißes geschieht nur unter gewissen Umständen und wird befördert durch reichliche Wasseraufnahme, warme Getränke und erhöhte Temperatur des Körpers oder der Umgebung, sowie durch anhaltende Muskelanstrengung. Häufig wird wochen-, selbst monatelang kein Schweiß abgesondert, während zu anderen Zeiten in einer Stunde bis zu 1600 Gramm und darüber geliefert werden. Da Gemütsbewegungen (Furcht, Angst) die Schweißabsonderung vermehren können, so scheint eine Einwirkung des Nervensystems auf die Schweißdrüsen zu existieren. Auch manche Arzneimittel (Pilocarpin, Ammoniaksalze u. a.) befördern die Schweißbildung. — Der Schweiß führt im allgemeinen dieselben Auswurfsstoffe aus dem Körper wie der Harn, von dem er sich nur dadurch unterscheidet, daß er nicht beständig abgesondert, und daß er über die ganze Körperoberfläche ergossen und so noch für den Körper als Wärmeregulator verwertet werden kann. Durch den Schweiß kann unser Körper deshalb abgekühlt werden, weil die hierbei von unserer Körperoberfläche verdunstende Feuchtigkeit viel Wärme mit hinwegnimmt, welche verbraucht wird, um die Flüssigkeit in Dampfform zu verwandeln. Daher kommt es, daß, wenn wir recht große Hitze fühlen und plötzlich ein perlender Schweiß die Haut befeuchtet, fast augenblicklich ein Gefühl großer Erleichterung eintritt. Je rascher die Verdunstung des Schweißes vor sich geht, desto fühlbarer ist die Abkühlung, wie man deutlich erkennt, wenn durch Anblasen oder Fächeln, oder überhaupt durch bewegte Luft, die Verdunstung beschleunigt wird. Ja, es kann auch auf diese Art die Abkühlung so stark werden, daß dadurch die Empfindungsnerven der Haut entweder sehr empfindlich (schmerzhaft) oder sogar gänzlich empfindungslos werden.

Der Nutzen, welchen die Hautausdünstung dem Körper bringt, ist also zunächst der, daß die Wasserverdunstung auf der Haut die im Uebermaße und über das Bedürfnis erzeugte Wärme des Körpers bindet und dessen Temperatur regelt. Sodann wird durch die Ausscheidung der oben genannten Stoffe aus dem Blute dieses gereinigt und so zur Ernährung des Körpers tauglicher gemacht. Wenn die Hautthätigkeit unterdrückt wird, so kann sehr leicht die Gesundheit durch Zurückbleiben schädlicher Auswurfsstoffe, durch Reizung der Hautnerven und durch abnormen Wärmeverlust geschädigt werden.

Als **Aufsaugungsorgan** ist die Haut, obschon in deren Innerem der zahlreichen Blut- und Lymphgefäße wegen eine sehr lebhafte Aufsaugung stattfindet, doch nicht von so großer Wichtigkeit, als man gewöhnlich glaubt, denn es ist durch die Hornschicht der Oberhaut und durch die Einölung derselben mit Hauttalg den flüssigen und salbenartigen Stoffen äußerst schwer gemacht, von außen in die Haut hineinzudringen. Dagegen werden Gase unzweifelhaft durch die Haut aufgenommen, wie sich denn die Haut bei der Atmung mitbeteiligt und Sauerstoff aufnimmt. Nur durch die Schweißporen, sowie durch die Oeffnungen der Talgdrüsen und Haarbälge dürften Stoffe, besonders mit Hilfe von Druck, Waschungen, warmen Bädern, Umschlägen und Einreibungen, aufgenommen werden können. Es behaupten allerdings einige, daß auch durch die Hornschicht hindurch wässerige Stoffe eindringen können, doch ist dies nur möglich, nachdem zuvor der Hauttalg, der die Aufsaugung wässeriger Stoffe verhindert, entfernt oder aufgelöst wurde (durch Aether, Alkohol oder Chloroform). Durch Einreibung können sogar ungelöste Stoffe, z. B. die Quecksilbertröpfchen der grauen Salbe, zur Aufsaugung gebracht werden, was offenbar durch mechanisches Eintreiben derselben in die Drüsenmündungen und tiefergelegenen Spalträume der Haut erfolgt.

C. Verstandesapparate des menschlichen Körpers.

Der Mensch ist nicht bloß ein lebendiges, sondern auch ein geistig thätiges, verständiges und vernünftiges Wesen. Um beides sein zu können, bedarf er ebensowohl eines Apparates für das Leben (d. i. das Vermögen, seine Form und Mischung trotz fortwährender Veränderung der kleinsten stofflichen Teilchen, die ihn zusammensetzen, zu erhalten), wie auch eines solchen für den Verstand, Geist (d. i. die Arbeit des Gehirns und der Inbegriff dessen, was im Menschen vorstellt, denkt, fühlt, weiß, will und handelt). Von dem Zustande dieser Apparate hängt natürlich der Zustand des Lebens und Verstandes ab; der Verstand wird, wie sich von selbst versteht, nicht ohne Leben im menschlichen Körper existieren können, wohl aber kann der menschliche Körper leben, ohne Verstand (Geist) zu haben. Im letzteren Falle vegetiert der Mensch lediglich gleich einer Pflanze (einem lebenden organischen Körper ohne Verstandesorgan).

Der Lebensapparat besteht aus einer Anzahl von Organen, von denen ein jedes einem besonderen Zwecke dient, alle zusammen aber die Unterhaltung des Stoffwechsels (der Vegetation, Ernährung) besorgen. Diese Organe sind: die Verdauungs-, Atmungs-, Blutlaufs-, Blutbildungs- und Blutreinigungs-Organe; also hauptsächlich: Magen und Darmkanal, Lungen, Herz und Adern, Lymphdrüsen und Milz, Haut, Leber und Nieren. — Zum Verstandesapparate gehören dagegen das Gehirn mit seinen Empfindungs- und Bewegungsnerven, die Sinnes- und Sprachorgane, sowie die willkürlichen Muskeln. Diese Verstandesorgane bedürfen natürlich, wenn sie gehörig thätig sein sollen, ebensogut, wie die vegetativen Organe, einer richtigen Ernährung. Diese kann aber nur dann eine richtige sein, wenn beim nötigen Wechsel zwischen Thätigsein und Ruhen dieser Organe in denselben immerfort neue Organsubstanz angebildet und die alte abgebrauchte weggeführt wird. Dies besorgt nun das Blut, welches fortwährend alle die Materien, welche die verschiedenen Körperteile zusammensetzen, durch die Nahrung mit Hilfe des Verdauungsapparates zugeführt bekommt, die alten abgestorbenen Organteilchen (Gewebsschlacken) aber durch Lunge, Leber, Haut und Nieren ausscheidet. Um sich aber mausern, verjüngen und reinigen, den Körper also ernähren zu können, muß das Blut immerfort durch alle Teile des Körpers hindurchströmen (d. i. der Blutumlauf) und durchaus ununterbrochen Sauerstoff (Lebensluft) aus der atmosphärischen Luft aufnehmen. Dem letzteren Zwecke dienen die Lungen, dem ersteren das Herz und die Blutröhren.

Die Lebens- und Verstandesapparate sind nun aber, selbst wenn sie ihre naturgemäße Zusammensetzung und Form haben, nicht etwa aus eigenem Antriebe thätig, sondern sie bedürfen einesteils der Anregung zum Thätigsein, anderenteils der Speisung zum ferneren Fortbestehen ihrer Thätigkeit, sonach der Zufuhr von Erregungs- und Erhaltungsmitteln. Für die Thätigkeit der Lebensorgane (und insofern als durch diese der Verstandesapparat ernährt wird, auch für das Bestehen der Verstandesorgane) sind die sog. Lebensbedingungen und Lebensreize, wie Wasser, Nahrung, Luft, Wärme und Licht, unentbehrlich; dagegen braucht der Verstandesapparat, wenn er den Verstand entwickeln soll, noch eine besondere Verstandesnahrung und diese besteht in den Eindrücken, welche die Außenwelt und unser eigenes Ich mit Hilfe zuleitender Nervenröhren auf unser Gehirn ausüben. Daß jemand nicht leben kann, dem Speise und Trank, Luft und Wärme entzogen werden, weiß jedes Kind; daß aber der Verstand sich nicht entwickeln kann, wenn dem Gehirne nicht die gehörige Verstandesspeise (durch Schrift und Wort, durch Vorbilder zur Nachahmung, durch Naturkörper und Naturerscheinungen) zugeführt wird, wollen viele noch immer nicht einsehen. Nach der Art der Anregung und Speisung muß natürlich die Thätigkeit im Lebens- wie Verstandesapparate verschieden vor sich gehen. Widernatürliche Reizung und Speisung des Lebensapparates ruft Unordnung in den Lebenserscheinungen (Krankheit) hervor; ungeeignete und mangelhafte Eindrücke auf den Verstandesapparat erzeugen Unverstand. Es ist das größte Unglück der Jetztzeit, daß viele Eltern und Erzieher dem Aberglauben huldigen, daß der Verstand angeboren und daß er mit den Jahren schon von selbst kommen werde. Die Folge davon ist, daß sie es dem Zufalle überlassen, ob die oder jene Verstandesspeise dem Ge-

hirne ihrer Pfleglinge zugeführt wird, während sie doch durch die richtige Wahl derselben einen gesunden Verstand zu bilden imstande wären.

Die Lebens- wie Verstandesnahrung wird nicht sofort und unmittelbar in den Mittelpunkt des Lebens- und Verstandesapparates (also in das Blut und Gehirn) eingeführt, sondern durch röhrenförmige Zubringer (Lymphgefäße und Nervenröhren) dahin gebracht. Die wichtigsten Zubringer der Lebens- wie Verstandesspeise, und das sind die, welche von der Außenwelt die Nahrung beziehen, besitzen ganz besondere Aufnahmeapparate. Zur Aufnahme der Lebensnahrung dienen: der Verdauungs- und Atmungsapparat; zum Aufnehmen der Verstandesnahrung: die Sinnesorgane. Was nun von Nahrung durch die Zubringer in den Mittelpunkt des Lebens- und Verstandesapparates geschafft wurde, wird hier zum weiteren Verbrauche erst noch verarbeitet und dies geschieht in beiden Apparaten mit Hilfe von bestimmten chemischen Materien und Zellen. So wird der Lebens- oder leibliche Speisesaft im Blute durch den eingeatmeten Sauerstoff mit Beteiligung der Blutkörperchen zur Gewebsbildung vorgerichtet, während im Gehirne die Gefühls- und Sinneseindrücke durch die Hirnzellen zu Vorstellungen, Begriffen, Urteilen und Schlüssen, also zu Gedanken verarbeitet werden. Dieses Verarbeiten der Lebens- wie Verstandesnahrung geschieht aber um so leichter und besser, je reger das Zellenleben (der Blutkörperchen und Hirnzellen) vor sich geht. Für das Blut ist in dieser Beziehung alles, was die Ernährung und Cirkulation desselben recht flott und regelrecht erhält, vom größten Vorteil (besonders zweckmäßige Nahrung und Bewegung); für das Gehirn dagegen ist natürlich stets, neben guter Ernährung und dem Thätigsein gehörig angepaßter Ruhe, eine wohlgeordnete Uebung, wie sie eine zeitgemäße Erziehung vorschreibt, unentbehrlich. Daß die allermeisten Menschen noch nicht so verständig sind, als sie sein könnten und sollten, liegt zum großen Teil daran, daß man die Verarbeitung der Verstandesnahrung im Gehirne viel zu viel dem Einzelnen selbst und dem Zufalle überläßt, während eigentlich doch jeder Mensch von seiner ersten Kindheit an von seiten vernünftiger Erzieher ebensowohl eine gesunde Verstandesspeise, wie die richtige Anleitung zur Verarbeitung derselben erhalten müßte.

Nach der Verarbeitung der Lebensnahrung im Blute und der Verstandesspeise im Gehirne werden dann beide zu ihrem bestimmten Zwecke verwendet, nämlich zur Unterhaltung des Lebens und zum verständigen Thun. Die erstere wird mit dem Blutstrome durch die Blutröhren nach allen Organen und Geweben unseres Körpers geschafft, dringt hier durch die äußerst dünnen Wände der Haargefäßchen hindurch und wird nun innerhalb unserer Körpersubstanz zur Ernährung (zum Stoffwechsel, Leben) derselben verbraucht, was mit Hilfe der Zellenvermehrung (s. S. 64) geschieht. Die zu Gedanken verarbeitete Verstandesspeise wird durch Nervenröhren nach Bewegungsapparaten geleitet, welche dadurch, und zwar nach unserem Willen, in Thätigkeit versetzt werden und so verständiges Handeln veranlassen können. Zu diesen Apparaten gehört der Stimm- und Sprachapparat, wie überhaupt das will-

kürliche Muskelsystem, zumal der Müskelapparat der Hand und des Armes.

Was folgt nun aus diesem Vergleiche des Lebens mit dem Verstandesprozesse? Es folgt daraus, daß, wer ein gesundes Leben und einen richtigen Verstand haben will, zuvörderst die Apparate seines Körpers, welche dem einen oder dem anderen dieser Zwecke dienen, den Naturgesetzen gemäß behandeln, also richtig ernähren, in passender Abwechselung thätig sein und ordentlich ruhen lassen muß; daß er ihnen ferner die passenden Erregungs- und Speisemittel zuführen und deren Verarbeitung im Lebens- und Verstandescentrum (Blut und Gehirn) zweckmäßig fördern muß; daß er schließlich den Austritt des durch die Verarbeitung dieser Mittel Geschaffenen aus dem Verarbeitungsorgane so viel als möglich erleichtern muß, damit sich das Leben und der Verstand recht ordentlich äußern können.

I. Gehirn und Geist.

Die sog. „geistigen Thätigkeiten“, die man alle zusammen auch wohl mit dem Namen „Geist“ bezeichnet, bestehen: im Empfinden (Gefühl, Bewußtsein, Gemüt), im Denken (Verstand, Vernunft) und im Wollen (Wille). Alle diese Thätigkeiten kommen nur mit Hilfe eines ganz bestimmten Organs zustande und sind gewissermaßen die Arbeit dieses Organs. Dieses Organ ist aber das Gehirn (s. S. 145). Jedes Geschöpf, welches ein Gehirn besitzt, hat durch dieses Organ die Fähigkeit, geistig thätig sein zu können und zwar, nach dem mehr oder weniger vollkommenen Baue des Gehirns, in höherem oder niederem Grade. Der Mensch, welcher durchaus nicht etwa das einzige geistige Geschöpf par excellence ist, hat, weil er eben das vollkommenste Gehirn besitzt, auch die Fähigkeit, die zur Zeit höchste geistige Thätigkeit entwickeln zu können. Aber auch dem Tiere, wenn es ein gehirnähnliches Organ hat, kommt geistiges Vermögen zu, nur wegen seines unvollkommeneren Hirnbaues in weit geringerem Grade als dem Menschen. Der Tiergeist unterscheidet sich nicht der Qualität, sondern nur der Quantität nach vom Menschengeist. Keine einzige geistige Thätigkeit kommt dem Menschen allein zu, nur die größere Stärke dieser Fähigkeiten und ihre zweckmäßige Vereinigung untereinander geben ihm seine geistige Ueberlegenheit über das Tier. Bei den Tieren nimmt mit dem mehr und mehr sich vereinfachenden Nervensystem auch die geistige Thätigkeit immer mehr ab, bis endlich die niedersten Tiere mit dem immer einfacher werdenden oder fehlenden Nervensystem sich immer mehr den Pflanzen nähern.

Durch die ganze Tierreihe hindurch bis hinauf zu dem Menschen findet sich eine stufenweise und jedesmal mit der geistigen Entwickelung genau korrespondierende Entwickelung des Gehirns beziehentlich seiner Größe und Form. Bei den Fischen verhält sich das Gewicht des Gehirns zu dem des ganzen Körpers,

d. i. das relative Hirngewicht, durchschnittlich wie 1 : 5668, bei den Reptilien wie 1 : 1321, bei den Vögeln wie 1 : 212, bei den Säugetieren wie 1 : 186, beim Menschen hingegen wie 1 : 35 bis 1 : 37. Wenn das absolute Hirngewicht bei einigen wenigen sehr großen Tieren (Elefant u. a.) das des Menschengehirns übertrifft, so liegt dies darin, daß wohl diejenigen Hirnteile, welche das Centrum für die zahlreicheren (dem größeren Körper nötigen) Bewegungs- und Empfindungsnerven bilden, überwiegen, nicht aber die der Denkfunktion dienenden, welche bei keinem Tiere die menschlichen Größen- und Formverhältnisse erreichen. Ein Vergleich des relativen menschlichen Hirngewichts mit dem bei Tieren, die ein höheres absolutes Hirngewicht besitzen, läßt deutlich den Unterschied zu Gunsten des Menschen erkennen. So verhält sich z. B. das Hirngewicht des Elefanten zu dem Gewicht des ganzen Körpers wie 1 : 500, beim Wal sogar wie 1 : 3300. Ein größeres relatives Hirngewicht als beim Menschen kommt nur bei den Singvögeln (1 : 27), bei der Blaumeise (1 : 12), beim Sperling (1 : 27) und bei einigen niederen amerikanischen Affen (1 : 28 bis 1 : 13) vor. Diese Ausnahmen sind aber mit Sicherheit darauf zurückzuführen, daß der übrige Gesamtkörper so leicht ist. Auch beim menschlichen Weibe, welches im Durchschnitte schwächere Knochen und Muskeln als der Mann besitzt, ist infolge dieses geringeren Körpergewichts das relative Hirngewicht etwas stärker als beim Manne (1 : 36 bis 1 : 37 beim Manne, 1 : 35 beim Weibe). In den einzelnen Altersstadien ist das relative Hirngewicht selbstverständlich ein sehr verschiedenes; während beim Neugeborenen das Gewicht des Gehirns sich zu dem des Körpers etwa wie 1 : 6 verhält, ist dies Verhältnis im zweiten Lebensjahre bereits 1 : 14, im dritten Jahre 1 : 18, und mit 15 bis 20 Jahren auf 1 : 24 angestiegen.

Die Stärke des Verstandes und Willens, des Bewußtseins und Gemütes, kurz der *höhere oder tiefere Grad der geistigen Kraft*, und zwar *ebenso beim Menschen wie beim Tiere*, hängt, wie die Erfahrung beweist, *von der vollkommeneren oder unvollkommeneren Entwickelung des Nervensystems, insonderheit des Gehirns*, ab. Größe und Gewicht des Gehirns stehen stets im Verhältnis zum geistigen Vermögen, und ebenso richtet sich dieses nach der Beschaffenheit der Hirnmasse. Dies fällt sofort in die Augen, wenn man die große Verschiedenheit in der Ausbildung des Nervensystems bei den verschiedenen *Tieren* betrachtet und damit den Grad der vorhandenen Geistesthätigkeiten vergleicht. Im allgemeinen läßt sich sagen, daß mit der höheren Stellung des Tieres die Sonderung der fadenartigen Nerven von den massiven Nervenmarkhaufen (Centralteilen) immer deutlicher hervortritt, und daß das Gehirn eine um so größere Entwickelung im Vergleiche zur Körpermasse zeigt, je mehr sich die geistigen Fähigkeiten denen des Menschen nähern. Uebrigens gibt es in jeder Tierklasse, wie auch beim Menschen, Arten und Rassen mit entwickelterem und solche mit weniger entwickeltem Gehirn und danach klügere und dumme Tiere in derselben Klasse. Nicht alle Hunde, Affen, Pferde ꝛc. haben denselben Verstand; es gibt sehr kluge Hunde, aber auch sehr dumme. — Aber auch im *Menschenreiche* zeigt es sich ganz deutlich, wie abhängig der Grad der geistigen Kraft von der Beschaffenheit des Gehirns ist. So ändert sich mit dem wechselnden Gewicht und der Größe des Gehirns in den verschiedenen *Lebensaltern* auch das geistige Thun und Treiben des Menschen. Bei dem *Kinde* entwickelt sich der Geist nur allmählich in dem Maße, als sich das gallertartigweiche (zu Reflexbewegungen sehr geneigte) Gehirn, welches wasserreicher und fettärmer als bei Erwachsenen ist, festigt und vervollkommnet. Erst gegen das siebente Jahr ist die Konsistenz des kindlichen Gehirns eine solche, daß es stärkere geistige Eindrücke ohne Nachteil ertragen kann. Zwischen dem zwanzigsten und dreißigsten Lebensjahre erreicht

das Gehirn das Maximum seines Volumens, worauf es längere Zeit hindurch nahezu stationär bleibt; vom fünfzigsten Jahre an nimmt es dann, mit Ausnahme der Brücke, stetig wieder ab. Im Greisenalter wird das Gehirn kleiner, verliert bis gegen 10 Prozent des ursprünglichen Gewichts, schrumpft ein und es entstehen mit Wasser ausgefüllte Hohlräume zwischen den einzelnen schmäler gewordenen Hirnwindungen, die früher dicht aneinander lagen (d. i. der Alterswasserkopf); seine Substanz wird zäher, schmutziggrauer und blutärmer; seine chemische Konstitution nähert sich wieder derjenigen der jüngsten Lebensperiode. Dementsprechend nimmt mit zunehmendem Greisenalter die Intelligenz ab und alte Leute (auch die klügsten, wie der große Newton) werden geistig schwächer. Das weibliche Gehirn besitzt ein kleineres absolutes Gewicht als das männliche, welches im Mittel 130 Gramm schwerer ist. Dieser Unterschied, welcher bei hochgebildeten Völkern stärker hervortritt, fällt zu dem bei weitem größten Teile auf das große Gehirn, das Organ der höheren geistigen Thätigkeit, weniger oder gar nicht auf das kleine Gehirn, das Centralorgan der Bewegungen. Mit dem kleineren absoluten Hirngewicht des Weibes wird von vielen die geschichtliche Thatsache in ursächlichen Zusammenhang gebracht, daß dem weiblichen Geschlechte im großen und ganzen die schöpferische Befähigung auf geistigem Gebiete abgehe. — Wie bei den verschiedenen Menschenrassen (s. S. 93) die geistigen Fähigkeiten dem Schädel- und Hirnbaue entsprechen, ist bekannt. So steht der Neger mit seinem kleinen schmalen, affenähnlichen Schädel in seinem geistigen Wesen und Charakter tief unter dem Kaukasier. — Bei allen Cretinen (s. später bei Geisteskrankheiten) sowie bei angeborenem Blödsinn (Idiotismus) wiegt das Gehirn nur zwischen ½ und 1 Kilogramm, während das ungefähre Normalgewicht desselben 1300 bis 1500 Gramm beträgt. Regelwidrige Kleinheit des Gehirns (Mikrocephalie) ist stets mit Geistesschwäche verbunden. — Von berühmten geistreichen Männern, deren Gehirn auffallend größer und schwerer als das anderer gefunden wurde, nennt man Schiller, Dante, Byron, Gauß, Cuvier, Napoleon I., Cromwell u. a. Die europäischen Gehirne variieren im Gewicht von 1425 bis 1245 Gramm herab, im Mittel haben sie ein Gewicht von 1328 Gramm; die deutschen Gehirne wiegen durchschnittlich 1425 Gramm, die englischen 1389 Gramm, die französischen 1353 Gramm, die rumänischen 1303 Gramm, die böhmischen 1245 Gramm. — Bei den meisten asiatischen Rassen beträgt das Mittel 1235 Gramm, bei den Chinesen 1357 Gramm. Die Negerrassen variieren im allgemeinen von 1318 bis 1249 Gramm. Die Gehirne der noch vollständig wilden Völkerstämme ergeben nur 1214 Gramm und bei den Australnegern und Tasmaniern bloß 1185 Gramm. Natürlich lassen sich aber die geistigen Fähigkeiten nicht allein nach dem Hirngewicht beurteilen. Hat es dem Besitzer eines großen Gehirns an genügender Ausbildung seiner Anlagen gefehlt, so kann er von einem anderen mit kleinerem Gehirn (geringeren Anlagen) überholt werden. Auch die Ausbildung der Hirnrinde, die Zahl der in ihr enthaltenen Ganglienzellen sowie der einzelnen Hirnwindungen kommen hier wesentlich in Betracht.

Es ist eine unbestrittene Thatsache, daß mit der Zunahme der grauen, vorzugsweise aus Ganglienzellen bestehenden Nervenmasse im Gehirn (s. S. 146) auch die Fähigkeiten zum geistigen Thätigsein sich steigern. Hauptsächlich scheint das peripherische oder Rindengrau des großen Gehirns (welches einen sehr komplizierten Bau besitzt) der höheren geistigen Thätigkeit vorzustehen, denn wo dieses bei einem Individuum über das Centralgrau (im Streifen-, Seh- und Vierhügel) überwiegt, da herrschen die geistigen Vermögen vor, während

da, wo das Centralgrau reichlicher vorhanden ist, die niederen, mehr körperlichen Funktionen über die höheren Vermögen des Geistes hervorragen. Je höher ein Säugetier hinsichtlich seiner geistigen Fähigkeiten steht, desto mehr steigt relativ das Uebergewicht des Rindengrau der Hemisphären über das Centralgrau. Die Vermehrung des Rindengrau in dem in der beschränkten Schädelhöhle liegenden Gehirn ist aber dadurch ermöglicht, daß seine Schicht teils an Dicke zunimmt, teils sich über eine vergrößerte Hirnoberfläche ausbreitet. Letzteres kann, da das Gehirn sich in der Länge und Breite auszudehnen von der knöchernen Schädelkapsel verhindert ist, nur durch eine Faltung der äußeren Hirnschicht (wie bei einer Krause) zustande kommen. Und diese Faltung erzeugt nun die darmähnlichen, durch Furchen voneinander getrennten Windungen an der Oberfläche des großen Gehirns (s. Tafel V. S. 148). Daraus folgt, daß der Mechanismus der geistigen Thätigkeiten um so vollkommener, je tiefer und zahlreicher die Hirnfurchen an der Hirnoberfläche, je geschlängelter, zahlreicher und gewölbter die Hirnwindungen und je dicker die graue Hirnrinde ist. Blödsinnige haben, wie auch viele Tiere, flache, sparsame und grobe Windungen, dagegen geistreiche Rassen, Völker und Personen zahlreiche und tiefe Hirnfurchen. Hat ein geistig mehr befähigtes Tier doch weniger Windungen, als ein geistig tiefer stehendes, dann ist bei ersterem die graue Rindenschicht weit dicker als bei letzterem. So besitzt z. B. der mit großen geistigen Fähigkeiten begabte Hund weit weniger Windungen als das geistesarme Schaf, dafür ist aber bei ersterem die Rindenschicht von größerer Dicke, als bei letzterem.

Freilich ist der Satz, daß die Zahl und Ausbildung der Hirnwindungen und der zwischen diesen sich hinziehenden Furchen im Verhältnis zu den Geisteskräften eines Tieres steht, nur auf die Tiere einer und derselben Ordnung zu beschränken, weil jede Ordnung einen eigentümlichen Typus mit einer den verschiedenen Species entsprechenden Stufenleiter besitzt. So haben Fuchs und Wolf unvollkommenere Windungen als der Hund, die Katze unvollkommenere als der Löwe, der Ochse und das Schaf unvollkommenere als das Pferd. Die Wiederkäuer, welche in geistiger Hinsicht tiefer stehen als die Fleischfresser, sind mit mehr Centralgrau, letztere mit mehr Rindengrau versehen. Während beim Menschen das Centralgrau kaum 5 Prozent ausmacht, beträgt es beim Affen schon 8 Prozent, beim Hunde bereits 11 Prozent, bei der Katze, dem Pferde und dem Kalbe 13 Prozent, beim Schafe 14 bis 15 Prozent. Das Gehirn des Orang-Outang und Schimpansen nähert sich hinsichtlich der Menge und Anordnung seiner Windungen und hinsichtlich des Gehaltes an Rindengrau am meisten dem des Menschen. Das geistige Uebergewicht des Menschen über die Tiere hängt also von seinem großen Gehirne mit den zahlreichen Windungen und dem reichlichen Rindengrau ab.

Richtig vor sich gehen kann die geistige oder Hirnthätigkeit natürlich nur dann, wenn das Geistesorgan, das Gehirn, in seiner Größe, seinem Baue, seiner Zusammensetzung und seiner Ernährung keine Störungen erduldet. Da unter den chemischen Bestandteilen der Hirnmasse (s. S. 149) der an Fett und Alkalien gebundene Phosphor, sowie freie Phosphorsäure vorkommt, so muß Mangel desselben das Gehirn für seine Thätigkeit untauglich machen und es ist

deshalb Moleschotts Ausspruch: „ohne Phosphor kein Gedanke" ganz richtig; das Denken ist eine Hirnarbeit und kann nur bei normalem Gehirne richtig vor sich gehen. Dasselbe gilt aber natürlich auch für jeden anderen in der Hirnmasse vorkommenden Grundstoff.

Es verhält sich eben mit dem Gehirne durchaus nicht anders, als mit anderen Organen. Wie der Knochen, wenn ihm die Knochenerde fehlt, seinen Zweck nicht erfüllen kann (denn er ist dann zu weich und biegsam); wie der Muskel, wenn er nicht aus Faserstoff, sondern aus Fett gebildet ist, sich nicht zusammenziehen und Bewegungen veranlassen kann, ebenso ist die Geisteskraft gestört, wenn der Hirnmasse einer ihrer wesentlichen Bestandteile fehlt. Ebenso treten auch Störungen im Denken, Fühlen und Wollen ein, wenn Hirnzellen und Hirnfäserchen durch einen Krankheitsprozeß (z. B. Blutaustritt bei Schlagfluß) gedrückt, erweicht oder sonst zerstört werden. Daß bisweilen krankhafte Veränderungen im Gehirne der geistigen Kraft keinen Nachteil bringen, ist nur dadurch zu erklären, daß die Entartung auf eine Hemisphäre ausschließlich beschränkt war und die andere Hälfte nun für die kranke stellvertretend fungiert. — Ganz besonders ist zur Aufrechterhaltung der normalen Verrichtungen des Gehirns ein rascher Stoffwechsel mit Hilfe guten, sauerstoffreichen Blutes unentbehrlich; wesentlich erleichtert wird derselbe durch den außerordentlichen Reichtum der Hirnsubstanz an feinsten blutführenden Haargefäßchen. Veränderungen in der Menge und Beschaffenheit des Hirnblutes rufen sehr leicht und schnell bedeutende Störungen in der Hirnthätigkeit hervor. Mit der richtigen Ernährung des Gehirns steht der Schlaf in inniger Beziehung. Denn da das Gehirn während des Wachens immerfort Eindrücke durch die Sinnes- und Empfindungsnerven erhält und bei diesem fortwährenden Gereiztwerden und daraus folgenden Thätigsein sich nach und nach in seiner Masse abnutzt, dadurch allmählich aber zum Arbeiten immer untauglicher wird, so tritt endlich ein Zustand der Ermüdung und Unthätigkeit ein, während welcher die Gehirnsubstanz sich aus der Ernährungsflüssigkeit restauriert und von ihren abgenutzten Bestandteilen befreit wird, und dieser Zustand ist der Schlaf. Ueber denselben soll weiter unten ausführlich die Rede sein.

Das Gehirn hat nun zwar in sich die Fähigkeit geistig thätig sein zu können, allein diese geistige Thätigkeit muß in ihm durchaus erst angeregt werden. Eine solche Anregung kommt aber nur durch die Eindrücke auf das Gehirn zustande, welche von der Außenwelt durch die Sinnesorgane und Sinnesnerven, aus unserem eigenen Körper durch die Empfindungsnerven in das Gehirn hinein geschafft werden. Durch der Sinne Pforten zieht der Geist in unseren Körper (ins Gehirn) ein, und die Entwickelung der Sinne ist somit die unerläßliche Grundlage für die Entwickelung des Geistes.

Menschen, die man gleich nach der Geburt soviel als möglich den Eindrücken auf die höheren Sinne entzog (z. B. Kaspar Hauser), blieben so lange geistlos, bis in ihrem Gehirne durch Auge und Ohr die geistige Thätigkeit angefacht wurde. Menschen, die von Jugend auf taub und auch blind sind, können trotz eines gesunden Gehirns doch nie denselben Menschengeist bekommen wie die Vollsinnigen. Und wollte man Menschen von ihrer Geburt an nur mit Tieren umgehen lassen, so würden sie, natürlich nur soweit es ihre körperliche Einrichtung gestattet, sich nur tierische Manieren und tierischen Geist aneignen. Es beweisen dies Fälle, wo Kinder unter Tieren aufwuchsen; solche verwilderte Individuen oder Tiermenschen konnten nicht sprechen, sie unterschieden nicht

Recht und Unrecht, von Vernunft war keine Spur vorhanden; sie übertrafen sogar in körperlicher Gewandtheit die meisten Tiere. So holte das wilde Mädchen, welches 1731 in der Champagne gefangen wurde, selbst nachdem sie ein Jahr in einem Kloster zugebracht, einen Hasen auf freiem Felde ein und sog ihm das Blut aus. Der wilde Knabe, welcher 1847 in Ostindien in Gesellschaft von Wölfen gefangen wurde, nahm nur rohes Fleisch, heulte und biß um sich, lächelte und lachte nie, lief auf Händen und Füßen. — Da nun beim Vorhandensein gesunder Sinne von Geburt an ganz unwillkürliche Eindrücke auf das Gehirn durch die Sinnes- und Empfindungsnerven stattfinden, so wird natürlich auch Hirnthätigkeit von Geburt an bestehen. Jedoch richtet sich dieselbe ganz nach der Art der Eindrücke und steigert sich und vervollkommnet sich nur ganz allmählich durch die Gewöhnung (Erziehung). Durch das verschiedene Einwirken verschiedener Eindrücke kann die Hirnthätigkeit (der Geist), ebenso beim Tiere wie beim Menschen, ganz verschieden ausgebildet werden. Man kann den Menschen infolge dieser Bildungsfähigkeit seines Gehirns durch Gewöhnung (d. i. die öftere Wiederholung derselben Eindrücke) ebenso leicht zum Guten wie zum Bösen erziehen.

Die Vernunft wird aber durch die Ausbildung der Sinne und gleichzeitige Erziehung nicht in jedem einzelnen Kinde jedesmal aufs neue erzeugt, sondern sie ist in der Anlage, als ein entwickelungsfähiger Keim, angeboren oder richtiger ererbt. Dieser Keim entwickelt sich, wenn er durch die Sinne und die Erziehung genährt wird; er verkümmert dagegen, wenn ihm die Pflege fehlt. Ursprünglich stammen aber alle geistigen Fähigkeiten aus sinnlichen Wahrnehmungen. Wenn wir mit Darwin annehmen, daß sich das Menschengeschlecht allmählich durch natürliche Zuchtwahl aus der Tierwelt entwickelt hat (s. S. 13), dann müssen auch die geistigen Fähigkeiten des Menschen in der Tierwelt ihre Vorstufen finden. Die zur Zeit angeborenen geistigen Vermögen wurden von unseren Vorfahren innerhalb außerordentlich langer Zeiträume mit Hilfe der Sinne erworben und durch Vererbung befestigt *). Das Gesetz der Vererbung (s. S. 20), dessen Wirksamkeit auf körperlichem Gebiete (Aehnlichkeit der Kinder mit den Eltern, Erblichkeit von Krankheitsanlagen) allbekannt ist, gilt eben auch auf geistigem Gebiete. Ebenso wie besondere Charakterzüge des Menschen vererbt werden, ebenso werden vielfach auch

*) Ebenso wie die Geistesfähigkeiten beim Menschen stufenweise durch fortschreitende Anpassung des Gehirns erworben und durch dauernde Vererbung befestigt wurden, so sind auch die Instinkte der Tiere, welche nur quantitativ, nicht qualitativ von jenen verschieden sind, durch stufenweise Vervollkommnung ihres Seelenorgans, des Gehirns, durch Wechselwirkung der Anpassung und Vererbung entstanden. Die Instinkte werden bekanntermaßen vererbt; allein auch die Erfahrungen, also neue Anpassungen der Tierseele, werden vererbt; und die Abrichtung der Haustiere zu verschiedenen Seelenthätigkeiten, welche die wilden Tiere nicht imstande sind, auszuführen, beruht auf der Möglichkeit der Seelenanpassung. Wir kennen jetzt schon eine Reihe von Beispielen, in denen solche Anpassungen, nachdem sie erblich durch eine Reihe von Generationen sich übertragen hatten, schließlich als angeborene Instinkte erschienen, und doch waren sie von den Voreltern der Tiere erst erworben. Hier ist die Dressur durch Vererbung in Instinkt übergegangen.

die krankhaften Aeußerungen der Seelenthätigkeit (Geisteskrankheit) vererbt. Eine reiche Anzahl von Beispielen für die Vererbung der körperlichen und geistigen Eigenschaften findet sich in der Geschichte der einzelnen Dynastien.

Als Endglied einer langen Ahnenreihe, in welcher die verschiedensten Charaktere vorgekommen sind, besitzt auch jeder Mensch die Anlage zu allen Trieben; nur ist die Anlage des einen Triebes stärker entwickelt wie die andere. Es leuchtet aber ein, daß jeder Trieb durch häufige Erregung gekräftigt und durch Mangel an Erregung mehr oder weniger geschwächt wird. Kann nun auch eine Charakteranlage durch einen einmaligen Vorsatz nicht geändert werden, so besteht doch die Möglichkeit, durch die häufigere Erregung der guten und durch das Unterdrücken der schlechten Triebe, durch die Gewohnheit an bestimmte Handlungsweisen eine Aenderung des Stärkeverhältnisses der Charakteranlagen untereinander hervorzubringen. Hierauf beruht die Macht der Erziehung und Selbsterziehung, den Charakter nach bewußten Grundsätzen zu modifizieren, und die Abstammungslehre eröffnet durch die Vererbung und Häufung der durch Erziehung und Selbstzucht erzielten Abweichungen des Charakters die Aussicht auf eine fortschreitende Veredelung des menschlichen Charakters.

Die geistige (psychische) Thätigkeit des Gehirns, also das Bewußtwerden von Gefühlen, das Denken und Wollen läßt sich in ähnlicher Weise wie die Thätigkeit im übrigen Nervensysteme als eine centripetale, centrale und centrifugale unterscheiden (s. S. 141). Auch sie kann nur bei normaler Reizbarkeit der Hirnsubstanz, bei passender Reizung und gesundem Zustande der zugehörigen Organe zustande kommen und ordentlich vor sich gehen. Ueberhaupt finden alle im Nervensystem existierenden Gesetze (s. S. 143), besonders das des Reflexes und der Gewohnheit, auch auf das Gehirn ihre Anwendung. Die Organe, welche dem Gehirne durchaus zum Arbeiten unentbehrlich sind, dienen entweder der centripetalen Thätigkeit des Gehirns und sind die Sinnes- und Empfindungsorgane mit ihren (sensuellen und sensitiven) Nerven oder sie gehören der centrifugalen Hirnthätigkeit an und sind Bewegungsapparate (besonders der Sprachapparat) mit Bewegungsnerven. Die centripetale Aktion vermittelt lediglich das Gefühl und besteht im Wahrnehmen der durch die Sinnes- und Empfindungsnerven zugeleiteten Reizungen, sonach im Bewußtwerden desjenigen, was mit uns von außen- und innen vorgeht, was in uns hineingeht. Bewußtsein ist nichts anderes als die Fähigkeit, die Verhältnisse der Dinge (der Außenwelt und unseres eigenen Inneren) in uns zu empfinden; Uebung der Sinne, geübteres Denken und richtigere Erkenntnis heben das Bewußtsein. — Die centrale Aktion, die nur in uns vor sich geht, besteht in Verarbeitung der empfangenen Sinnes- und Empfindungseindrücke zu Vorstellungen und in Verwendung dieser letzteren zur Bildung von Begriffen, Urteilen und Schlüssen (d. i. Denken). — Die centrifugale (wollende) Aktion vermittelt das Begehren, Streben, Wollen (was aus uns herausgeht) und vermag die willkürlichen Bewegungsapparate in Thätigkeit zu setzen. Von der centripetalen Aktion

können Ueberstrahlungen entweder sofort auf die centrifugale Aktion stattfinden oder erst mittels der centralen Aktion dahin geleitet werden. Umgekehrt kann auch die centrifugale auf die centrale und centripetale Aktion einwirken. So wird eine Vorstellung, je intensiver der Wille auf sie einwirkt, um so ausgeprägter und dauernder. Das Selbstbewußtsein ist das Produkt der Vorstellungs-, Denk- und Willensthätigkeit, indem diese unseren Geist selbst zum Objekte des Denkens machen. — Dauernde und fieberlose Abnormität dieser Hirnaktionen pflegt man eine Geistes- oder Seelenstörung zu nennen; sie kann entweder in widernatürlicher Steigerung oder in Schwächung und Lähmung der Gefühls-, Vorstellungs- und Willensthätigkeit beruhen und danach als Wahnsinn oder Melancholie, Verrücktheit oder Blödsinn, Tollheit oder Willenlosigkeit in die Erscheinung treten. Bald vorübergehende und fieberhafte psychische Störungen werden dagegen als Phantasieren, Irrereden oder Delirieren bezeichnet.

Unsern geistigen Reichtum erhalten wir ausschließlich durch die centripetale Aktion, durch das **Empfinden**, d. h. durch das Wahrnehmen von Empfindungs- und Sinneseindrücken, denn dieses liefert das Material, aus welchem die Vorstellungen hervorgehen. Mit Recht läßt sich deshalb sagen: durch der Sinne Pforten zieht der Geist in unseren Körper (in das Gehirn) ein; die Sinnes- und Empfindungsnerven sind aber die Zubringer der geistigen Nahrung. Darum beruht auch die richtige Geistesbildung auf Uebung und zweckmäßigem Gebrauche der Sinne, und erst mit dem allmählichen Erwachen der Sinne beim Kinde kann sich nach und nach auch der Geist (Verstand) in demselben ausbilden, und zwar um so besser, je besser die Sinnesorgane eingerichtet und je sorgfältiger Sinnesübungen vorgenommen werden. Der dem Gehirne mitgeteilte Eindruck einer Reizung durch die Sinnes- und Empfindungsnerven (das sog. Hirnbild) schwindet nun aber im Gehirne nicht so schnell wieder, wie dies mit seiner erregenden Ursache der Fall ist, sondern es bleibt ein Nachempfinden (Nachklingen) davon zurück, welches allmählich schwächer (vergessen) wird und endlich ganz aufhört. Durch Vorstellen läßt sich jedoch ein solcher Eindruck im Gehirne wiedererzeugen, ohne daß er von außen veranlaßt wird, und dies ist besonders dann möglich, wenn derselbe Eindruck öfters geschah (nach dem Gesetze der Gewöhnung); man erinnert sich dann dessen (leichter oder schwerer) wieder, ruft ihn ins Gedächtnis zurück. Mit der Bildung des Verstandes (mit der Vervollkommnung unseres geistigen Ichs) ändert sich natürlich auch die Fähigkeit, Sinneseindrücke wahrzunehmen und zu verarbeiten; ein Kluger empfindet deshalb anders als ein Dummer, ein Kind anders als ein Erwachsener. Denn während derartige Eindrücke bei Kindern und Unverständigen rein äußerliche (sinnliche, körperliche) und beschränkte bleiben und nicht lange nachklingen, erregen sie bei Erwachsenen und Verständigen, nach dem Grade des Verstandes derselben, Gedanken und Bestrebungen der verschiedensten Art und Dauer; sie erzeugen dadurch das Gemüt und den Charakter (d. i. die durch Vorstellungen angewöhnte Art und Weise zu fühlen, seine Gefühle zu äußern und seine Handlungen zu bestimmen). Abhängig ist das Gefühlsvermögen: von der Beschaffenheit der Sinnesorgane und der Leitungsfähigkeit der Sinnesnerven, sowie vom Zustande des Gehirns und der Art und Intensität der Reizung. Eine krankhafte, dauernde Steigerung des Wahrnehmungsvermögens, des Selbstgefühls und Gemütes, die natürlich auch zu falschen Vorstellungen (d. h. zu absolut, nicht relativ falschen) Veranlassung geben wird, pflegt man als Wahn-

sinn zu bezeichnen, während die Herabstimmung des Wahrnehmungsvermögens und Selbstgefühls die Schwermut oder Melancholie darstellt.

Was die centrale psychische Aktion betrifft, so besteht diese zunächst **im Vorstellen**, d. h. im Bewußtwerden von geschehenen Sinneseindrücken (die zur Zeit ganz verklungen sind) und zwar entweder in der früheren Form (Erinnerung, Gedächtnis) oder in ganz neuer Ordnung (Phantasie). Die zugeführten Sinneseindrücke können längere oder kürzere Zeit festgehalten werden, und dies hängt von der mehr oder weniger häufigen Wiederholung des Sinneseindruckes, von der Intensität desselben, sowie von der größeren oder geringeren Aufnahmsfähigkeit (Receptivität) des Vorstellungsorganes ab. Durch aufmerksames Wahrnehmen und Vergleichen von Vorstellungen bilden sich dann **Begriffe** (Summe von Merkmalen, die mehreren Dingen gemeinsam sind), und man erlangt so die Fähigkeit, das Verhältnis zu erkennen, in welchem mehrere Vorstellungen zu einander stehen, d. i. **Urteil** (leicht ein richtiges Urteil zu fällen ist Scharfsinn). Aus mehreren Urteilen sodann ein anderes zu bilden, ist das Vermögen **Schlüsse** zu ziehen. **Denken** ist Bilden von Begriffen, Urteilen und Schlüssen; den verschiedenen Grad der Schärfe, mit dem dies geschieht, nennt man **Verstand**. — **Vernunft**, die nur dem Menschen zukommt, ist das Vermögen, sich der Gründe für die Erscheinungen bewußt zu werden, über die Ursachen aller Dinge nachzudenken und die nicht gegebenen Ursachen aus den gegebenen Erscheinungen ableiten zu können, sowie Gutes und Böses zu unterscheiden. Im Verstande der höheren Tiere können sich nur Erfahrungsurteile, im menschlichen aber auch Vernunfturteile bilden. — Die krankhafte (fieberlose und länger andauernde) Steigerung des Vorstellungs- und Denkvermögens liegt der Verrücktheit, die Herabstimmung und Lähmung dieser Vermögen dem Blödsinne zu Grunde.

Die centrifugale psychische Aktion gibt sich als **Begehren, Wollen, Streben** zu erkennen und wird durch ihren Einfluß auf die Bewegungsnerven zum **Handeln**. Kommt nun dieses Wollen (der Wille) und Handeln sofort infolge von Einwirkung auf das Gefühl zustande, ohne daß vorher darüber gedacht wurde (d. h. ruft die centripetale psychische Aktion, ohne vorherige centrale, sogleich die centrifugale hervor, oder mit anderen Worten: geschieht ein Reflex vom Gefühle direkt auf das Wollen oder Handeln), so läßt sich dieses Wollen und Handeln als sinnlich bezeichnen. Geht dagegen dem Wollen und Handeln die gehörige Beurteilung voraus, dann ist es ein vernünftiges, und zwar mehr oder weniger vernünftig nach dem höheren oder niedrigeren Grade des Verstandes des Handelnden. Der Wille wird also um so freier sein, je leichter psychische Reflexe durch Beherrschung vermieden werden können. Kinder und Ungebildete müssen demnach unverständiger handeln als Erwachsene und Gebildete, und es ist ganz unrecht, an erstere denselben Maßstab bei Beurteilung ihres Thuns und Treibens zu legen, wie an die letzteren. Das bestimmte unwillkürliche und bisweilen ganz unbewußte Handeln auf bestimmte Eindrücke und Empfindungen könnte ein instinktmäßiges genannt werden; auch sind die Triebe (unwillkürliches Streben auf Empfindung) hierher zu rechnen. Dieses Handeln bildet sich durch Gewöhnung. Die krankhafte, fieberlose und länger andauernde Steigerung des Wollens und Handelns bildet die Tobsucht, Manie oder Tollheit, die Herabstimmung und Lähmung dagegen die Willenlosigkeit oder Abulie.

Unser Denken, Fühlen und Wollen hängt unzweifelhaft vom Gehirne ab und wird sicherlich von den quantitativen Verhältnissen desselben bestimmt; ob von dem größeren oder geringeren Volumen oder einer bestimmten Zahl chemischer Elemente eines Gebildes, ob von einer

gewissen Menge von Nervenschwingungen oder einer Verbindung dieser verschiedenen Faktoren, ist zur Zeit für uns noch ein Geheimnis. Auch ist bis jetzt noch nicht sicher bekannt, welchen besonderen Thätigkeiten die einzelnen Hirngebilde vorstehen. Nur einige wenige Angaben über die Lokalisierung der einzelnen Hirnfunktionen sind hinlänglich verbürgt. So haben vielfache Sektionsbefunde bei Hirnkranken, die während des Lebens an Aphasie oder Sprachlähmung litten, erwiesen, daß das Sprachvermögen seinen Sitz in einer ganz bestimmten Gegend des Vorderhirns hat, nämlich in der Insel (dem in der Tiefe der Sylvischen Grube gelegenen Hirnteil) und in der Gegend des sog. Linsenkerns. Weiterhin wird auf Grund zahlreicher Tierversuche angenommen, daß die graue Hirnrinde regionenweise mit den einzelnen Abschnitten der Körperoberfläche zusammenhängt, so z. B. der Hinterhauptslappen mit der Netzhaut, der Schläfenlappen mit der Ausbreitung des Gehörnerven, und daß weiter nach vorn von diesen die Regionen für die sensiblen und motorischen Gebilde des Auges und Ohres und am weitesten nach vorn diejenigen für den Rumpf und die Extremitäten gelegen sind. Die symmetrische Anordnung und das Doppeltsein vieler Hirngebilde scheint darauf hinzudeuten, daß manche Teile gleichen Funktionen dienen und vielleicht mittels der Verbindungsteile (Kommissuren) zur Einheit in ihrem Thätigsein veranlaßt werden. Daß die aus Ganglienzellen bestehende graue Hirnsubstanz die eigentliche Hirnthätigkeit, und zwar das Rindengrau des großen Hirns vorzugsweise das Bewußtsein und Denken, das Centralgrau das willkürliche Bewegen vermittelt, die weiße, aus Nervenröhren zusammengesetzte Substanz dagegen bloß Leitungsapparat ist, dürfte keinem Zweifel mehr unterliegen. Das große Gehirn (s. Tafel V. Figur A. und B. S. 148) ist das Organ aller mit Bewußtsein einhergehenden Lebensverrichtungen*); das kleine Gehirn**) (s. Tafel V. Figur C.) vermittelt die Ordnung

---

*) Daß das große Gehirn der Hauptsitz der geistigen Thätigkeiten ist, ergibt sich daraus, daß wenn man einem Tiere dasselbe mehr und mehr wegschneidet, desto mehr das Bewußtsein und die Aeußerungen geistigen Lebens schwinden, bis endlich nichts mehr übrig bleibt als unselbständige, unbewußte, automatische Bewegung. Aehnliche Erscheinungen werden vielfach bei Krankheiten des großen Gehirns beobachtet. Auch die Entwickelungsgeschichte des Menschen spricht für diese Funktion des großen Gehirns, denn dieses entwickelt sich am spätesten und mit seiner fortschreitenden Entwickelung geht die Entwickelung des kindlichen Geistes Hand in Hand. In der Reihe der Säugetiere findet sich das große Gehirn um so vollkommener entwickelt, je größer die geistige Begabung ist.

**) Das kleine Gehirn scheint die Eigenschaft zu besitzen, komplizierte Bewegungen erlernen und festhalten, dadurch aber die Ausführung mancher kombinierten Bewegungen (beim Schwimmen, Tanzen, Schreiben, Klavierspielen u. a) erleichtern zu können. Zur Ausführung solcher erlernter komplizierter Bewegungen kann dann das kleine Gehirn durch den Einfluß des großen Gehirns (des Willens) sowie auch durch Reflexe (s. S. 144) sehr leicht angeregt werden, so daß wir eine Menge Bewegungen ausführen können, die halb willkürlich, halb unwillkürlich sind. So können wir tanzen, schwimmen &c., während die Aufmerksamkeit (eine geistige Thätigkeit) auf ganz was anderes gerichtet ist.

und Koordination in den Bewegungen, denn bei seiner Zerstörung werden die Bewegungen ungeregelt und unbeholfen, das Gleichgewicht geht verloren; das verlängerte Mark endlich enthält die Centra für die Herz- und Atmungsbewegungen, sowie verschiedene andere Centra (siehe S. 151) und wird deshalb auch als Sitz des Lebens bezeichnet. Außerdem kommen dem verlängerten Mark wichtige Leitungsfunktionen zu, insofern es die einzige Verbindung zwischen den centripetalen Fasern des Rückenmarks und dem Gehirn darstellt.

Im ganzen ist der Schädel ein Abdruck des Gehirns und sein Aeußeres läßt einen Schluß auf die Form und Größe des Gehirns im allgemeinen ziehen. Wer also ein hohes und breites Vorderhaupt hat, läßt auch ein großes Vorderhirn erwarten und damit die Fähigkeit klüger zu werden als einer mit schmaler niedriger Stirn. Natürlich wird der erstere nur dann klüger sein können, wenn sein größeres Vorderhirn auch richtig erzogen wurde. War dies nicht der Fall, dann kann natürlich der besser Erzogene mit kleinem Vorderhaupt den ersteren weit an Verstand übertreffen. Das weibliche Geschlecht und die wilden Völkerstämme können wegen ihres kleineren Gehirnes, dessen vorderer und hinterer Hemisphärenteil weniger entwickelt als beim Manne und Weißen ist, niemals den Grad geistiger Ausbildung hinsichtlich des Verstandes und Willens erlangen, wie diese. Natürlich immer vorausgesetzt, daß die mit vollkommenerem Gehirn auch richtig erzogen werden. Ein gut erzogener Neger kann geistig weit höher stehen, als ein schlecht erzogener Weißer, und eine gebildete Frau wird klüger sein, als ein ungebildeter Mann. Uebrigens steigt in dem Verhältnisse, als die Vollkommenheit der Rasse zunimmt, auch der Abstand der Geschlechter in Bezug auf das Gehirn. So überragt bei den Europäern der Mann die Frau weit mehr, als der Neger die Negerin.

Wahrscheinlich existieren im Gehirn für die bestimmten Thätigkeiten bestimmte Anordnungen der verschiedenen Hirnmassen 2c. (Thätigkeits- und Hemmungscentra, wie im verlängerten Marke), so daß dann Vorstellen, Denken und Wollen auf bestimmten mechanischen Einrichtungen beruhten, also ebenfalls mathematischen Gesetzen, wie die Gesamtheit des Weltalls gehorchten. Damit soll aber ja nicht gesagt sein, daß, wie die Phrenologen glauben, an einzelne hervorragende Portionen oder eigentümlich gebildete Teile des Gehirns bestimmte gute und schlechte Eigenschaften, sowie eine vorwiegende Befähigung für diese oder jene Fertigkeit gebunden sind*). — Durch sein Arbeiten scheint das Gehirn

*) Die Schädellehre, Kranioskopie oder Phrenologie, welche weit in das Mittelalter hineinreicht, stützt sich auf folgende Grundsätze: Die Größe der Seelenvermögen oder Geistesanlagen ist in der Größe gewisser Hirnorgane begründet und letztere macht sich durch stärkere Entwickelung gewisser Hervorragungen am Schädel erkennbar. Die allmähliche Ausbildung der einzelnen Seelenkräfte hält mit der Ausbildung bestimmter Hirnorgane gleichen Schritt und wird durch sie bedingt. — Diese Lehre ergibt sich dadurch sofort als eine irrige, daß die Oberfläche des Gehirns fast niemals der äußeren Fläche des Schädels genau entspricht und daß die Erscheinungen bei Krankheiten des Gehirns dieser Lokalisierung widerstreiten. Es wäre ferner merkwürdig, wenn die Seelenkräfte nur an den Stellen des Gehirns ihren Sitz hätten, über welchen

kräftiger ernährt und stärker zu werden (wie dies bei den Muskeln der Fall ist), denn man fand bei Männern, die jahrelang geistig sehr viel gearbeitet hatten, die Hirnsubstanz sehr fest, das Rindengrau und die Hirnwindungen auffallend entwickelt. Hierauf und auf dem Gesetze der Vererbung (s. S. 260) dürfte im wesentlichen das größere Gehirn des männlichen Geschlechtes beruhen. Auch scheinen sich mit den Fortschritten in der Civilisation die Schädel, zumal in der vorderen Kopfgegend, vergrößert zu haben, so daß sich das Menschengeschlecht seit seinem Bestehen auf der Erde allmählich geistig vervollkommnet zu haben scheint; natürlich konnte und kann dies nur durch die Einflüsse der Erziehung und Vererbung geschehen. So hat Broca durch Vergleichung von Schädeln aus einem alten Pariser Friedhof, der jedenfalls aus den Zeiten vor dem 12. Jahrhundert herrührt, mit Schädeln aus der heutigen Bevölkerung gefunden, daß im ganzen der Gehirnraum des Schädels sich vergrößert hat. Die heutigen Pariser Schädel haben einen Gehirnraum von 1462 bis 1484 Kubikcentimeter; der Gehirnraum der aufgefundenen Schädel beträgt dagegen nur 1426 Kubikcentimeter. Vor mehreren Jahren in Athen ausgegrabene Schädel von Altgriechen (aus der macedonischen Zeit) haben einen Gehirnraum von nur 1150 Kubikcentimeter und 1280 Kubikcentimeter. Es scheint hiernach, daß andauernde Thätigkeit des Geistes im Verlaufe der Stammesfolgen zu einer allmählichen Vergrößerung des Gehirnraums führt.

Wollte man sich die Hirnthätigkeit auf recht mechanische Weise deutlich machen, so könnte man dies auf folgende Weise: Alles was wir durch unsere Sinne wahrnehmen, macht im Gehirne einen ganz bestimmten Eindruck oder erzeugt ein den Daguerreotypen ähnliches Bildchen (Hirnbild). Von solchen Hirnbildchen wird man natürlich eine um so größere Anzahl in seinem Verstandesorgane (dem Gehirne) besitzen, je mehr man durch seine Sinne von der Außenwelt in sich aufgenommen hat. Es werden ferner diese Bildchen dem in der Außenwelt Wahrgenommenen um so ähnlicher sein können, je genauer man durch scharfe Sinne die Außenwelt wahrzunehmen sich bemühte. Es werden sodann diese Hirnbildchen um so deutlicher und bleibender (fixierter) sein müssen, je stärker und je öfter sie eingeprägt werden. Sehr viele dieser Bildchen verschwinden nun nach und nach wieder, wie ein nicht fixiertes Daguerreotypbild, und deshalb vergißt man das so oft früher Wahrgenommene und Erlebte. Bei mangelhaften Sinnen wird wie bei Mangelhaftigkeit und Abnormität des Ge-

---

der Schädel betastet werden kann, und wenn die oberhalb der Augenhöhlen und auf dem Grunde des Schädels liegende Hirnportion, die doch ganz dieselbe Struktur wie die obere hat, ohne solche Kräfte wäre (wenigstens haben die Phrenologen für diese Portion keine Kräfte mehr übrig gelassen). Etwa 1/5 der Hirnwindungen werden von den Phrenologen gar nicht berücksichtigt. Auch ist es wunderbar, wie verschiedene Phrenologen die Seelenorgane an verschiedene Stellen des Gehirns verlegen und wie der eine diese, der andere jene Seelenkräfte, die aber ganz verschieden voneinander sind (wie z. B. Eigentums-, Sammel- und Diebssinn), zusammenwirft. Kurz die Phrenologie ist eine unwissenschaftliche Spielerei und wird deshalb auch nur von Leuten getrieben, die keine naturwissenschaftliche Bildung besitzen.

hirns natürlich auch die Bildung der Hirnbildchen mangelhaft sein. In der frühesten Jugend bilden sich wegen der Unvollkommenheit der Sinne und des Gehirns nur wenige, ganz undeutliche und leicht wieder verschwindende Hirnbildchen. Nach und nach aber, mit zunehmender Ausbildung der Sinne und des Gehirns, sowie infolge der Erweiterung des Gesichtskreises und der Erziehung, mehren sich die Zahl, die Deutlichkeit und die Dauer dieser Bildchen. Während man sich dieselben anfangs ungeordnet wie in einer Mappe im Gehirne umherliegend denken kann, so daß sie nur mit Mühe voneinander unterschieden und hervorgeholt werden konnten, findet später durch Uebung ein genaues und übersichtliches Ordnen derselben statt, so daß sie nun leicht voneinander getrennt und aufgefunden werden können. Dieses schnellere oder langsamere Auffinden solcher Bildchen kann als besseres oder schlechteres Gedächtnis, als Erinnerung oder Vorstellung bezeichnet werden, während das Zusammenstellen mehrerer derselben zu einem neuen Bilde, welches man von außen her als solches niemals in sich aufnahm, die Phantasie genannt werden dürfte. In den späteren Lebensjahren, wo das Gehirn an Größe und Weichheit und die Sinnesorgane an Schärfe abnehmen, wird auch die Fähigkeit des Gehirns, Hirnbilder zu erzeugen, immer geringer, obschon die früher erzeugten längere Zeit noch ganz fest darin haften. Deshalb erinnern sich Greise auch recht gut längst vergangener Thatsachen, vergessen aber schnell die Gegenwart. Diese Hirnbildchen sind es nun, durch deren genaues Vergleichen wir uns Begriffe sammeln, sowie Urteile fällen und Schlüsse ziehen, also denken lernen; sie sind es auch, welche unsere Bewegungen, unser Handeln veranlassen.

Das dem Gehirn innewohnende Bewußtsein könnte nun als die Hirnthätigkeit angenommen werden, welche im gesunden und wachen Zustande die Hirnbilder voneinander unterscheidet, ordnet, schneller oder langsamer herbeiholt und zusammenstellt. Durch Uebung läßt sich der Einfluß des Bewußtseins auf die Hirnbilder immer mehr steigern und es möchte deshalb wohl die Aufgabe der Erziehung sein, zunächst, mit richtigen Pausen, so viele als möglich von guten, deutlichen und bleibenden Hirnbildern zu erzeugen, wiederzuerzeugen und diese dann gehörig verarbeiten zu lernen. Wenn nun aber das Bewußtsein durch irgend eine Ursache (durch Schlaf, Alkohol, Chloroform, Krankheit) auf einige Zeit aufgehoben ist, die Hirnbilder aber noch vorhanden sind, dann kann es leicht eintreten, daß dieselben durch irgend einen Anstoß in ganz andere Ordnung und Verknüpfung zu einander gebracht werden, als dies im bewußten Zustande infolge der Gewöhnung der Fall ist. Diese veränderte Lagerung und Einwirkung der Hirnbildchen aufeinander gibt dann leicht Veranlassung zu einem ungewöhnlichen Handeln des Bewußtlosen, was jedoch stets das Resultat früher aufgenommener Eindrücke und niemals ein übernatürliches oder wunderbares sein kann. Nach der einfacheren oder verwickelteren Verknüpfung der Hirnbildchen untereinander zeigt sich dann Reden und Thun des Bewußtlosen in verschiedenem Grade vernünftig oder unvernünftig. So sprechen und handeln Somnambule und Chloroformierte nicht selten weit vernünftiger, als sie dies im bewußten Zustande thun, dagegen können sehr anständige Personen im Rausche und in Fieberphantasien sehr unvernünftig und unanständig handeln. Alles Thun und Treiben Bewußtloser ist sonach als ein unwillkürliches und infolge der eigentümlichen Einrichtung unseres Gehirns (vorzüglich der Uebertragungsfähigkeit von Empfindungs- und Sinneseindrücken auf Bewegungsapparate) erzwungenes zu betrachten.

Schlaf und Traum.

Schlaf, ohne welchen das Gehirn seine Fahigkeit zum Thätigsein sehr bald verlieren würde, wird derjenige normale und periodisch wiederkehrende Zustand genannt, in welchem das Gehirn seine Thätigkeit ganz oder nur teilweise (wie beim Träumen) eingestellt hat und zwar infolge seines früheren Thätigseins, wobei die Substanz desselben allmählich zum Thätigsein untauglich wurde. Während des Schlafs geschieht es nun, daß sich die Hirnsubstanz in ihrem Ruhen durch Anbildung neuer Hirnmasse und Entfernung der infolge von Verbrennung erzeugten ermüdenden Stoffe restauriert, und damit wieder die verloren gegangene Arbeitsfähigkeit gewinnt. Ueber die unmittelbare Ursache des Schlafes, d. h. über die feineren physiologischen Veränderungen der Hirnsubstanz, welche den Schlaf herbeiführen, ist noch nichts Sicheres bekannt. Wegen fast gänzlicher Einstellung der Hirnthätigkeit im Schlafe ist also Empfindung, Bewußtsein, jede willkürliche psychische (geistige) Aktion und willkürliche Bewegung aufgehoben, während die unwillkürlich vor sich gehenden, der Ernährung dienenden, sogenannten vegetativen Prozesse ungestört fortdauern. Je mehr die Thätigkeit des Gehirns im wachen Zustande (durch geistige Arbeit, Gemütseindrücke, zumal Kummer) in Anspruch genommen wird, desto notwendiger ist ein ruhiger, tiefer und langer Schlaf. Im allgemeinen bedarf der erwachsene Mensch nur sieben bis acht Stunden Schlaf. Kinder, welche, wenn sie schläfrig sind, niemals vom Schlafe abgehalten werden dürfen, brauchen täglich dagegen zehn bis sechzehn Stunden Schlaf; ebenso ist der Schlaf fürs weibliche Geschlecht ein größeres Bedürfnis, als für das männliche, wie dies auch bei Schwächlichen, Kränklichen, Blutarmen, Greisen, Sanguinikern und Cholerikern der Fall ist.

Das Gefühl von Schläfrigkeit geht in der Regel dem Schlafe voraus und gibt sich als Nachlassen der geistigen, Empfindungs-, Sinnes- und Muskelthätigkeit mit dem Gefühle von Abspannung und Mattigkeit, mit Gähnen und Dehnen zu erkennen. Auch zeigen sich unbestimmte Figuren, verwaschene oder leuchtende Punkte und Nebel vor dem geschlossenen Auge. Nicht alle Empfindungsthätigkeit erlischt gleichzeitig; die Geschmacks-, Geruchs- und Sehnerven schlafen früher ein, als der Gehörnerv; die Muskeln des Rückens später als die der Gliedmaßen. Nach dem vollständigen Erlöschen der willkürlichen Bewegungsthätigkeit schließen sich die Augen, es sinkt der Körper zusammen, der Kopf neigt sich nach vorn, der Unterkiefer fällt herab, und neben der Unempfindlichkeit der Sinne und des Gemeingefühls hört das Bewußtsein auf. Stille und Dunkelheit befördern das Einschlafen und können auch ohne Ermüdung Schlaf bewirken. Der Schlaf tritt um so leichter ein und ist um so tiefer, je größer die vorhergegangenen geistigen Anstrengungen waren. Im Schlafe selbst gehen die dem Stoffwechsel (der Ernährung, dem Leben) dienenden sogenannten vegetativen Prozesse ungestört, nur etwas langsamer und gleichmäßiger, vor sich; das Herz schlägt ruhiger, die Atemzüge werden langsamer und tiefer, die Darmbewegungen und also auch die Verdauung geschehen langsamer und weniger intensiv. Reflexerscheinungen kommen häufig im Schlafe vor; so bedeckt der

Schlafende entblößte Körperstellen, ändert unbequeme Lagen und wehrt sich gegen kitzelnde Berührung. Infolge des herabgesetzten Stoffwechsels ist auch die Wärmeproduktion während des Schlafes beträchtlich vermindert, weshalb der Schlafende ein größeres Bedürfnis nach Schutz gegen Abkühlung empfindet. Im Anfange pflegt der Schlaf am tiefsten und ruhigsten zu sein; je länger er währt, desto leiser wird derselbe und desto leichter geht er in ein Halbwachen über. Beim plötzlichen Erwachen dauert es einige Zeit, ehe man das völlige Bewußtsein wieder erlangt; beim allmählichen Erwachen wird zuerst das Gehör, dann das Auge und später erst die Bewegungskraft rege. Das Erwachen aus dem Schlafe scheint meist durch eine Empfindung bewirkt zu werden, welche um so stärker sein muß, je tiefer der Schlaf ist. Schlaf und Wachen stehen mit den Sinneseindrücken im engsten Zusammenhange und man kann geradezu annehmen, daß zur Erhaltung der gewöhnlichen Hirnthätigkeit, d. i. des wachen Zustandes, beständige Sinneseindrücke notwendig sind. So trat an einem von Strümpell beschriebenen Kranken, welcher völlig gefühllos (anästhetisch) und außerdem einseitig blind und taub war, bei Verschluß des noch erhaltenen Auges und Ohres regelmäßig Schlaf ein, und nur Eindrücke auf diese Organe bewirkten Erwachen.

Die Kennzeichen eines gesunden Schlafes sind: daß er auf angemessene Veranlassung, auf vorangegangene längere Zeit fortgesetzte Thätigkeit des Geistes, der Sinne und willkürlichen Bewegungsorgane eintrete; daß sich der Körper während desselben in einem Zustande vollkommener Ruhe befinde, eine ungezwungene, mit Erschlaffung der Muskeln verbundene Lage einnehme; daß dabei das Atmen ruhig und gleichmäßig, der Puls etwas langsamer, die Haut weich und mäßig feucht sei; daß er ununterbrochen fortdauere und nicht durch Träume oder lebhaftere unwillkürliche Bewegungen beunruhigt werde; daß die Sinne, namentlich das Gehör, ihre Empfänglichkeit für äußere Eindrücke möglichst vollständig verlieren, aber auch das Erwecken nicht schwierig sei, und endlich, daß er nach entsprechender Dauer von selbst wieder mit dem Gefühl von Erquickung schwinde.

Wahrscheinlich existiert eine Art des Schlafes, in welchem gar keine Geistesaktionen stattfinden. Das Thätigsein des Gehirns im Schlafe bezeichnet man als Traum, es geschieht ganz unwillkürlich, jedoch ganz nach denselben Gesetzen, wie im Wachen, und hinterläßt eine Erinnerung im wachen Gehirn. Während des Wachens wird die Thätigkeit des Gehirns durch die Einwirkung der Außenwelt bestimmt und die Eindrücke auf die Sinne geben den Stoff zu den Vorstellungen, denen der Verstand dann Zusammenhang verleiht. Im Schlafe hingegen schafft sich das Gehirn diese Vorstellungen selbst und trägt sie auf die Sinnesorgane über, wobei oft der sonderbarste und schnellste Wechsel eintritt, indem der Flug der Phantasie nicht durch die Sinnesanschauungen gehemmt wird. Die Phantasie nimmt den Stoff zum Traume aber stets aus dem Gedächtnis, indem sie Szenen aus der Vergangenheit mit mehr oder weniger Abänderungen wiederholt und aus mehreren derselben, sowie aus gehabten Anschauungen ein neues Bild zusammensetzt. Ebensowenig wie ein Somnambuler eine fremde Sprache sprechen wird, die er im wachen Zustande nicht spricht, ebensowenig wird ein Blindgeborener vom Sehen, ein Taubgeborener vom Hören träumen. Jedoch nicht bloß die Phantasie und das Gedächtnis sind beim Traume thätig, auch der Verstand hilft dabei sehr oft. Unser Traumdenken beruht, ebenso wie das Denken im wachen Zustande, auf den Gesetzen der Ideenassociation, vermöge

deren jede Vorstellung gleich während ihres Entstehens eine Reihe anderer, durch Aehnlichkeit der Gegenstände, Gleichlaut der Worte, Gleichzeitigkeit des Geschehens oder dergleichen verwandte Vorstellungen und Bilder hervorruft. Im Schlafe entbehren nur unsere Gedanken und Vorstellungen der sog. logischen Beherrschung, d. i. der regulierenden Leitung und des beschränkenden Einflusses des kritischen Verstandes, und deshalb herrscht im Traume die Ideenassociation in ungebundenster Weise und verbindet oft das Ungewöhnlichste und Sinnloseste bunt miteinander. Die Veranlassungen zum Träumen sind meist starke oder frappante Eindrücke, die wir im Laufe des Tages gehabt haben, sodann Sinnesreizungen (besonders des Gefühls) und stärkere Eindrücke auf das vegetative Nervensystem; bei manchen Träumen läßt sich auch ein äußerer Eindruck (Stoß, Kitzel, Entblößung) als Veranlassung nachweisen. Ueber die Zeit des Traumes zu entscheiden gibt es kein Mittel, denn mit dem Träumen ist eine außerordentliche Zeittäuschung verbunden. Das Reden im Schlafe ist, zumal bei Kindern und jüngeren, lebhaften Personen, durchaus kein Zeichen einer Krankheit. Daß auch die höheren Tiere im Schlafe träumen, beweisen viele Erscheinungen.

Abnorme Schlafarten, in welchen Gehbewegungen und andere mehr oder minder zweckmäßige Handlungen vorkommen, nennt man Somnambulismus oder Schlafwandeln; abnorm tiefer Schlaf, mit Unmöglichkeit des Erweckens und unwillkürlichen Entleerungen, wird in Krankheiten und nach manchen Vergiftungen beobachtet und als Schlafsucht oder Sopor bezeichnet. Manche leicht erregbare Personen verfallen nach andauernder und gleichmäßiger Sinnesbeeinflussung (anhaltendem Fixieren eines glänzenden Gegenstandes u. dergl.) in eine abnorme Art von Halbschlaf, die Hypnotismus genannt wird und sich durch auffallende Steigerung der Reflexerregbarkeit auszeichnet (s. später unter Hirnsymptomen).

II. Sinnesapparate.

Durch der Sinne Pforten zieht der Geist in unseren Körper ein, denn die Sinne sind die Zubringer der geistigen Nahrung zum Gehirn und setzen uns, mit Hilfe der Sinnesnerven, von dem, was außer uns in der Natur vorgeht, in Kenntnis. Die Sinnesthätigkeiten, also Sehen, Hören, Riechen, Schmecken und Tasten, können aber nur dann richtig vor sich gehen, wenn passende Sinneseindrücke auf gesunde Sinnesorgane einwirken und durch die Sinnesnerven ordentlich zum normalen Gehirn hingeleitet werden, wo sie dann, mittels der centralen Hirnthätigkeit gehörig (durch Bildung von Vorstellungen, Begriffen, Urteilen und Schlüssen) verarbeitet, zur richtigen Erkenntnis der Naturgegenstände und Naturerscheinungen führen und uns verständig machen.

Unser ganzes Wissen beruht im Grunde genommen ausschließlich auf Erfahrung; diese ist aber nur durch die Sinne zu machen; ohne die Sinne vermag der Mensch weder Kenntnisse von der Natur zu erwerben, noch eine Vorstellung von der Beschaffenheit seines eigenen Körpers zu gewinnen. Wie wenig Sinneswerkzeuge freilich unter Umständen erforderlich sind, um Erfahrungen zu machen und vernünftig zu werden, beweist der Fall der taubstummen Amerikanerin Laura Bridgman, welche in ihrem zwanzigsten Lebensmonate ihren Gesichts-, Gehörs- und Geruchssinn vollständig, ihren Geschmack beinahe verlor und nur ihr Tastgefühl behielt. Trotzdem hat sie durch die Erziehung eines scharfsinnigen Taubstummenlehrers (Dr. Howe) in intellektueller und sittlicher Hinsicht eine unglaublich hohe Stufe der Ausbildung erreicht. Also *ein* Sinn genügte schon, um dieselbe Logik und dieselbe Moral zu entwickeln, wie bei den anderen Menschen mit allen Sinnen; es war dies aber nur durch die sorgfältigste Erziehung zu erreichen. Es ist übrigens Thatsache, daß viele Menschen, denen ein Sinn fehlt, die übrigen weit besser gebrauchen lernen, als im Normalzustande; Blinde hören und tasten in der Regel bedeutend besser als Sehende, und Taube haben oft eine unglaublich gesteigerte Sehkraft.

Woher kommen nun die so verschiedenen Sinnesempfindungen? Diese Frage beantwortete man früher dahin, *daß der Bau jedes Sinnesorganes nur für einen ganz bestimmten Sinnesreiz* (Licht, Schall, Druck &c.) *zweckmäßig eingerichtet sei*, und sah die Sinnesorgane als bloße Leiter für die Eigenschaften der äußeren Dinge an. Man glaubte, daß durch die Nerven direkt die Eindrücke des Lichtes, der Tonschwingungen, der Geschmacksstoffe dem Gehirne zugeführt würden; man führte also die Beschaffenheit der Empfindung auf die Beschaffenheit der erzeugenden Stoffe zurück. Dagegen spricht nun aber die Thatsache, daß die Reizung eines Sinnesnerven in seinem Verlaufe ganz dieselbe Empfindung hervorruft als die Reizung des Sinnesorganes an seinem peripherischen Ende. Wird z. B. der Sehnerv durchschnitten, so sieht man eine blitzende grelle Feuererscheinung im Auge; ja es können sogar bei Reizung von sensiblen Nerven, deren peripherische Endorgane weggeschnitten sind, noch Empfindungen veranlaßt werden, welche in dem gar nicht mehr vorhandenen Organe zu sitzen scheinen. So empfinden Amputierte oft noch viele Jahre Schmerzen in den abgeschnittenen Gliedmaßen. Man suchte dies durch eine sog. *specifische Energie der Nerven* zu erklären. — Eine solche specifische Energie existiert zwar, aber nicht in den Sinnesorganen, nicht in den Nerven und nicht in den specifischen Erregungszuständen derselben, sondern im nervösen Centralorgan, im Gehirn, *wo bestimmte Stellen mit dem Vermögen begabt sind, nur ganz bestimmte Sinnesempfindungen wahrnehmen zu können.* Der eigentliche specifische Empfindungsvorgang, den wir in die Sinnesapparate zu verlegen gewöhnt sind, findet also wo ganz anders statt. Das Auge (wie alle anderen Sinnesorgane) empfindet also ebensowenig wie der Sehnerv; es empfindet nur der Sehhirnteil. Solange dieses innere Gesichtsorgan im Gehirne noch erregbar ist, erscheint einem Blindgewordenen, wenigstens noch im Traume, die Welt hell und farbig; erst wenn dieses Organ durch Nichtgebrauch vollständig zerstört ist, wird sein Leben ein vollkommen dunkles. — Da nun aber diejenigen Stellen des Gehirns, welche gewissermaßen die inneren Sinnesorgane bilden, nicht anders gebaut sind, als andere, so kann man mit Ranke annehmen, daß die specifischen

Energien der Hirnorgane nur das Resultat einer wahren Erziehung von außen her sind und also die Fähigkeit der Gehirnorgane, auf specifische Reize specifische Vorstellungen zu erwecken, nicht von Anfang an existiert. Die Seele, welche gewöhnt ist, vom Sehnerven aus nur Lichteindrücke von der Außenwelt vermittelt zu erhalten, verlegt jeden von dorther kommenden Reiz in den ihr aus anderen unterstützenden Sinneswahrnehmungen bekannten Ort der normalen Erregung: in das Auge oder vielmehr auch aus diesem heraus in die sichtbare Umgebung und nennt ihn Licht. — So viel steht fest, daß alle Sinneseindrücke, die also nur in Veränderungen unserer Gehirnorgane beruhen, zu Anfang rein subjektiv sein müssen und von uns nur als angenehm oder unangenehm empfunden werden, bis durch Erziehung ganz allmählich sich im Menschen das Bewußtsein des Gegensatzes von Subjekt und Objekt ausgebildet hat, bis er gewisse Alterationen seines eigensten Wesens, Zustände seines Nervensystems als von äußeren Objekten erregt, als Objektives von dem Subjektiven zu trennen vermag. Ist aber die Erziehung vollendet, so gehört eine philosophische Betrachtung dazu, um zu verstehen, daß wir nicht den gesehenen oder gefühlten Gegenstand direkt, sondern eine durch ihn gesetzte Veränderung unseres Gehirns empfinden. So schreiben wir eine Reihe von Qualitäten, die nur subjektiver Natur sind, bei der gewöhnlichen Betrachtungsweise dem Objekte selbst zu. Wir sprechen z. B. von farbigen Körpern, obschon außer uns nichts farbig ist und die Farben nur auf einer bestimmten Geschwindigkeit der Aetherschwingungen, die unser Auge treffen und seine Netzhaut erregen, beruhen. Um nun eine Erregung zu einer wirklichen Empfindung zu machen, müssen wir unsere Aufmerksamkeit auf die stattfindende Erregung lenken, und dies geschieht entweder willkürlich oder unwillkürlich, durch starke Reizung erzwungen. Durch heftigen Schmerz, durch Schreck, starke Gesichts- und Gehörseindrücke, schon dadurch, daß wir alle unsere Gedanken auf einen bestimmten Gegenstand konzentrieren, können wir gefühllos für andere gleichzeitig auf uns einwirkende Reize werden. In der Schlacht kommen Verwundungen vor, von denen der enragierte Kämpfer eine Zeitlang nichts merkt. — Es scheint nur ein Reiz gleichzeitig zur Wahrnehmung kommen zu können und die scheinbare Gleichzeitigkeit verschiedener Empfindungen rührt wohl nur von einem raschen Wechsel der Erregung der verschiedenen Organe her.

Sehapparat.

Das Sehorgan, das Auge, stellt einen sehr künstlich zusammengesetzten Apparat dar, der nach den optischen Gesetzen einer Camera obscura*) gebaut ist. Innerhalb des Augapfels befindet sich die End-

*) Eine Camera obscura oder Dunkelkammer ist ein innen geschwärzter Kasten, dem vorn eine konvexe Glaslinse eingefügt ist, durch welche von den vor der Linse befindlichen Gegenständen umgekehrte, aber deutliche Bilder auf die Hinterwand des Kastens geworfen werden. Sie dient bekanntlich auch dem Photographen, der aber die Bilder auf besonders präparierte Platten fallen läßt und sie dann durch ein chemisches Verfahren dauernd macht (fixiert).

ausbreitung (die Netzhaut) des vom Gehirne kommenden Sehnerven (s. S. 148 Tafel V, Figur A, g und S. 152), welcher das Auge die Fähigkeit der Lichtempfindung verdankt. Die Endorgane des Sehnerven (Stäbchen und Zapfen) werden nämlich von denjenigen Schwingungen des Aethers, die den physikalischen Grund des Lichtes ausmachen, in einer nicht genauer bekannten Weise erregt. Dieser Erregungszustand teilt sich den Fasern des Sehnerven mit und wird von diesen dem Gehirne zugeleitet, woselbst er den Eindruck einer Lichtempfindung veranlaßt. Nur die Endorgane des Sehnerven, nicht die Sehnervenfasern selbst, werden durch die Aetherschwingungen direkt erregt; Licht, welches auf den Sehnerven fällt, kann ihn nicht erregen, denn die Fasern des Sehnerven sind an und für sich ebenso blind wie jeder andere Körperteil. Diejenige Stelle im Auge, wo die Netzhaut nur aus Sehnervenfasern besteht, nämlich die Eintrittsstelle des Sehnerven, ist für Licht vollkommen unempfindlich und bildet den sogenannten blinden Fleck, von dessen Blindheit man sich durch einen in den meisten physikalischen Lehrbüchern erwähnten Versuch leicht überzeugen kann; während diejenige Stelle im Auge, wo die schärfste Sehkraft liegt, der sogenannte gelbe Fleck, dicht mit Endorganen des Sehnerven besetzt ist, aber gar keine Nervenfasern enthält. Dagegen bewirkt jeder auf den Sehnerven an irgend einer Stelle seines Verlaufs oder seiner Endigungen ausgeübte Reiz (Durchschneidung, Schlag, Druck, elektrische Reizung) Lichtempfindung, weil er die Fasern desselben erregt und der Erregungszustand der Sehnervenfasern stets im Gehirne Lichtempfindung hervorbringt. So erfolgt z. B. bei Durchschneidung des Sehnerven, wie es bei Operationen vorkommt, eine blitzartige Erleuchtung des ganzen Sehfeldes; drückt man mit dem Finger auf die Außenseite des Augapfels, so nimmt man eine kreisförmige leuchtende Figur wahr u. dergl. Diese ohne objektives Licht, d. h. ohne erregende Lichtstrahlen zustande kommenden Lichtempfindungen werden subjektive genannt.

Für die Wahrnehmung des Lichtes würde ein einfach gebautes Sehorgan, eine mit einem die Lichtreizung vermittelnden Endorgane verbundene Nervenfaser, genügen. Die Fähigkeit des Auges der Menschen und höheren Tiere, nicht nur hell und dunkel, sondern auch Farben und Gestalten zu unterscheiden, erfordert dagegen einen viel komplizierteren Bau des Sehorgans und wird hauptsächlich dadurch ermöglicht, daß, ähnlich wie in der Camera obscura, von den beleuchteten äußeren Gegenständen ein verkleinertes, scharf ausgeprägtes, aber verkehrtes Bildchen auf die an der Hinterwand des Auges befindliche Endausbreitung des Sehnerven, die Netzhaut, fällt. Der Grund nun aber, daß diese Bildchen auf die Netzhaut geworfen werden, liegt darin, daß sich vor dieser Haut einige durchsichtige, lichtbrechende Körper, der eigentlich optische Apparat, von denen die Linse von besonderer Wichtigkeit ist, befinden. Diese durchsichtigen Organe vereinigen nämlich durch Brechung die von einem Punkte herkommenden Lichtstrahlen auf einen Punkt der Netzhaut und die Summe aller von einem Gegenstande einfallenden Lichtstrahlen verbindet sich auf der Netzhaut zu dem Lichtbildchen des gesehenen Gegenstandes. Ist das Bildchen nicht scharf ausgeprägt auf der Netzhaut, dann kann Ueber-, Kurz- oder Weitsichtigkeit bestehen, von denen später die Rede sein soll.

Der **Augapfel** stellt eine hohle, kugelförmige, von drei zwiefach schalenartig (konzentrisch) umeinander herum liegenden Hautschichten gebildete Blase oder Hohlkugel dar, in deren Innerem durchsichtige, mehr oder minder feste und flüssige Materien verborgen sind. Er wird äußerlich von den Augenlidern bedeckt, mit Hilfe des Thränenapparates stets rein und feucht erhalten und kann durch sechs Muskeln willkürlich nach allen Richtungen hin gedreht werden. Er hat, in lockeres und weiches Fett enthaltendes Zellgewebe eingehüllt, seine Lage in der knöchernen Augenhöhle und besitzt in dieser Höhle eine sehr große Beweglichkeit, abgesehen davon, daß dieselbe noch durch die des ganzen Kopfes bedeutend vermehrt wird. Hierdurch wird es möglich, bei einer Körperstellung fast in allen Richtungen des Raumes Gegenstände zu fixieren. Die große Beweglichkeit des Augapfels hängt von der Lagerung desselben in der Augenhöhle ab; er ruht nämlich in dem Fettpolster derselben, wie der Gelenkkopf eines Kugelgelenkes in der Pfanne, und ist daher um unzählige Achsen drehbar. Der Durchmesser des Augapfels von vorn nach hinten mißt 2 bis 2½ Centimeter; sein Gewicht schwankt zwischen sechs und acht Gramm. Die **Muskeln**, welche willkürlich den Augapfel bewegen können, sind sechs an der Zahl und zwar vier gerade (ein oberer, unterer, äußerer, innerer) und zwei schiefe (ein oberer und ein unterer). Fast zu jeder Augenbewegung wirken mehrere dieser Muskeln zusammen. Die Nerven, welche die Bewegungen des Augapfels beherrschen, sind: der dritte, vierte und sechste Hirnnerv (s. S. 152 und 153). Diese Nerven, deren Wirkungen mit sehr großer Geschwindigkeit abwechseln, stehen beiderseits im Gehirn in einer gewissen Verknüpfung, so daß ihre Bewegungen sich gegenseitig beschränken und veranlassen. Störungen dieses Zusammenhanges bezeichnet man als Schielen. Das Centralorgan der koordinierten Augenbewegungen liegt in den Vierhügeln (s. S. 150).

Schutzorgane des Auges.

Augenlider, Thränen- und Augenbutterapparat. Zum Schutze des Augapfels dienen zwei bewegliche dünne, klappenförmige Hautfalten, welche vor der Augenhöhle angebracht sind und Augenlider heißen. Ein jedes (ein oberes und ein unteres) Lid besteht aus einer Platte von fester Bandmasse (Tarsus), die äußerlich von einem Ringmuskel (vom Augenschließer) und von äußerer Haut (welche sehr dünn und haarlos ist und Schweißdrüsen von abweichender Form und ohne korkzieherförmigen Verlauf ihres Ausführungsganges hat), innerlich von einer feinen glatten Schleimhaut (Bindehaut oder Conjunctiva des Augenlides) überzogen ist. Die letztere Haut, welche sich sehr empfindlich zeigt, setzt sich von den Augenlidern auf die vordere Fläche des Augapfels fort (als Augapfelbindehaut) und enthält die Gefäße,

welche man, wenn sie erweitert und mit Blut überfüllt sind, oft im Weißen des Auges sieht. Am inneren Augenwinkel bildet die Augapfelbindehaut eine halbmondförmige Falte, welche als das Rudiment (s. S. 14) der Nickhaut oder eines dritten Augenlides betrachtet wird. Die Bewegungen der Augenlider, zwischen denen durch die Augenlidspalte der Augapfel hervorsieht, hängen teils von unserer Willkür ab und können das Oeffnen und Schließen des Auges veranlassen, teils geschehen sie unwillkürlich, wie im Schlafe oder reflektorisch auf Berührung des Augapfels oder der Augenwimpern, oder auf Reizung durch grelles Licht. Uebrigens gestattet die glatte, von Thränen befeuchtete und durch den Schleim der Bindehaut schlüpfrige Fläche der Augenlider und des Augapfels ein sanftes Hin- und Hergleiten beider aneinander. Vermittelst der unwillkürlichen Bewegungen der Lider, des sog. Lidschlags, wird die Oberfläche der Hornhaut fortwährend rein und feucht erhalten. Die freien Ränder beider Augenlider sind mit kurzen, bogenförmig gekrümmten steifen Haaren besetzt (Augenwimpern); hinter ihnen befindet sich eine Reihe von Ausgangsmündungen der Augenbutter- (oder Meibomschen) Drüsen, die eine dickliche fette Flüssigkeit (Augenbutter) ergießen, welche die Wimpern und Augenlidränder einsalbt, weshalb die Thränen nicht so leicht überfließen können. Im oberen Augenlid sind 30 bis 40, im unteren 20 bis 30 Meibomsche Drüsen vorhanden. Eine jede Drüse besteht aus einem Ausführungsgange, der nach allen Seiten hin kurze kugelförmige und mit Zellen erfüllte Säckchen (Acini) aufsitzen hat. Aehnliche Drüsen wie in den Lidern lagern auch auf dem Boden des inneren Augenwinkels unter der Bindehaut und zwar in Gestalt eines rundlichen roten Hügelchens, welches Thränenkarunkel genannt wird. — Die Bereitung der Thränen geschieht in der Thränendrüse, welche in ihrer Struktur den Speicheldrüsen gleicht, über dem äußeren Augenwinkel in einer Vertiefung der oberen Augenhöhlenwand ihre Lage hat und die Thränen durch sieben bis zehn Ausführungsgänge unter dem oberen Augenlide, zwischen Augapfel und Lid ergießt.

Mittels des Augenlidblinkens werden die Thränen, welche fortwährend in kleinen Mengen abgesondert werden, über die vordere von Bindehaut überzogene Fläche des Augapfels hinweg nach dem inneren Augenwinkel gespült und sammeln sich hier in einer Vertiefung, dem Thränensee. In diesen See tauchen zwei kleine Mündungen, die Thränenpunkte, von denen der eine am oberen, der andere am unteren Augenlidrande auf einer kleinen Erhöhung (Thränenwärzchen), ganz in der Nähe des inneren Augenwinkels, steht und fortwährend die sich im Thränensee ansammelnden Thränen verschluckt, um sie durch das feine Thränenkanälchen in den Thränensack zu leiten und von hier durch den Thränenkanal herab in die Nasenhöhle zu schaffen. Dieser Zusammenhang der Nasenhöhle mit dem Auge durch die Thränenwege vermittelt nicht selten den Uebergang eines Katarrhs (Entzündung) aus der Nase auf die Bindehaut der Lider und des Augapfels. Verschluß der Thränenwege erzeugt natürlich Ueberfließen der Thränen über den unteren Augenlidrand, sowie dies auch beim Weinen (s. S. 217), wo mehr Thränen abgesondert werden, als die Thränenpunkte aufsaugen können, der Fall ist. Die Thränenflüssigkeit ist klar, farblos, alkalisch und von salzigem Geschmack. Die Ab-

sonderung der Thränen wird durch verschiedene psychische Erregungen sowie durch Reizungen der Bindehaut, der Nasenschleimhaut und der Netzhaut bedeutend gesteigert. — Die Augenbrauen halten den von der Stirn herabrinnenden Schweiß vom Auge ab und leiten ihn nach außen.

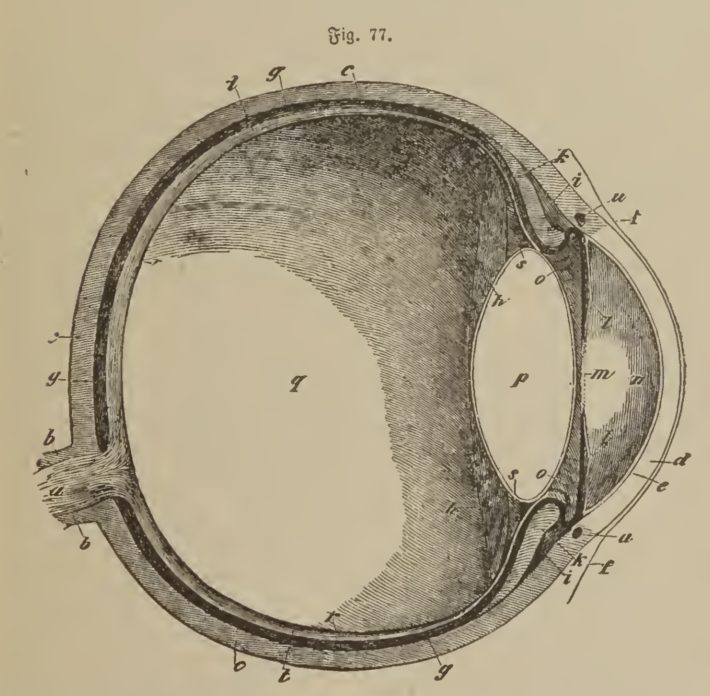
Bau des Augapfels.

Der Augapfel (Bulbus) wird von drei konzentrisch umeinanderliegenden verschiedenartig gebauten Hautschichten gebildet, von welchen die erste aus der Hornhaut und weißen Augenhaut, die zweite aus der Aderhaut und Regenbogenhaut, die dritte aus der Netzhaut und dem Strahlenblättchen (Zonula Zinnii) besteht. Die Höhle dieser Kugel ist von dem durchsichtigen Kerne des Auges, nämlich von dem Augenwasser, der Linse und dem Glaskörper erfüllt.

a) Die **erste** oder **äußerste Hautschicht** des Augapfels, welche für sich allein eine vollständig geschlossene Hohlkugel bilden würde, verleiht dem Augapfel seine Größe und Form und besteht aus zwei ziemlich derben, starren Häuten, von denen diejenige, welche den größeren Teil (fast fünf Sechstel) und den hinteren Umfang des Augapfels bildet, die harte oder weiße Augenhaut (Sclerotica c) heißt. Sie ist perlmutterweiß, undurchsichtig, von faserigem Baue (aus lockigem Bindegewebe und elastischen Fasern), mit Saftkanälchen durchzogen, aber arm an Blutgefäßen und Nerven, hinten siebartig vom Sehnerven (a), dessen Scheide (b) sich unmittelbar in diese Haut fortsetzt, durchbohrt, während sich vorn die Augenmuskeln an sie anheften und sie dadurch bedeutend verstärken. Sieht man jemand in das offenstehende Auge, so erblickt man am inneren und äußeren Augenwinkel und besonders beim Verdrehen des Auges den vordersten Teil dieser Haut als „das Weiße des Auges". — Den vordersten (sechsten) Teil der äußeren Hautschicht oder Hohlkugel bildet die durchsichtige, uhrglasähnliche und stärker als die weiße Haut gewölbte Hornhaut (Cornea d), so daß diese an der Vorderfläche des ellipsoidischen Augapfels einen angesetzten kleinen Kugelabschnitt bildet. Die Hornhaut, welche das Fenster des Auges bildet und dem letzteren vermöge ihrer Glätte und Klarheit seinen spiegelnden Glanz verleiht, hängt nach hinten ununterbrochen mit der weißen Augenhaut zusammen, ist sehr arm an Blutgefäßen und besteht aus einer knorpelartig-bindegewebigen Masse, welche von einem saftführenden Kanalnetz durchzogen ist, in dessen Innerem sich Zellen finden. Die Saftkanälchen ersetzen die fehlenden Blutgefäße. Sie wird äußerlich von der Bindehaut (f) und an ihrer inneren ausgehöhlten Fläche, welche in die vordere, mit Wasser erfüllte Augenkammer (n) sieht, von der zarten mit Epithel bekleideten Wasserhaut oder Descemetschen Haut (e) überkleidet. Die Hornhaut, welche ihrer Durchsichtigkeit wegen den Lichtstrahlen in das Auge einzutreten erlaubt, zeigt sich bei offenem Auge als das Spiegelnde vor dem sogenannten Augensterne (der bunten ringförmigen Regenbogenhaut und der schwarzen Pupille).

b) Die **zweite oder mittlere Hautschicht**, welche eine vorn platte und mit einer runden Oeffnung (Pupille m) versehene Hohlkugel darstellt, die innerhalb der äußeren, von der Hornhaut und weißen Augenhaut gebildeten Hohlkugel steckt, besteht aus zwei sehr gefäß- und nervenreichen, dunkelgefärbten und muskulösen Membranen, aus der Gefäß- und aus der Regenbogenhaut, und dient hauptsächlich der Ernährung, Verdunkelung und Bewegung der inneren Augenteile.

Fig. 77.



a. Sehnerv. b. Scheide des Sehnerven. c. Weiße Augenhaut. d. Hornhaut. e. Wasserhaut. f. Bindehaut. g. Aderhaut. h. Faltenkranz oder Strahlenkörper. i. Spannmuskel der Aderhaut. k. Strahlen des Faltenkranzes. l. Regenbogenhaut. m. Pupille. n. Vordere und o. hintere Augenkammer. p. Linse mit Linsenkapsel. q. Glaskörper mit r. der Glashaut (Grenzhaut der Retina) und s. dem Petitschen Kanal. t. Netzhaut. u. Schlemmscher Kanal (in der Grenze zwischen Hornhaut, Iris und weißer Augenhaut). v. Strahlenblättchen oder Aufhängeband der Linse.

Gefäßhaut, Aderhaut oder schwarze Augenhaut (Chorioidea g), deren hinterer Teil ebenfalls vom Sehnerven (a) durchbohrt wird, liegt dicht an der inneren Fläche der weißen Augenhaut an und reicht vorwärts bis an den Rand der Hornhaut, wo sie sich teils mit einer dickeren Portion, mit dem für die Funktion des Auges sehr wichtigen Spannmuskel der Aderhaut (Strahlenbande oder Ciliarmuskel i) anheftet, teils nach innen zu einen, aus einigen 70 Strahlen oder Fortsätzen zu-

sammengesetzten Faltenkranz (Strahlenkörper h) rings um die Linse bildet und die letztere in ihrer Lage erhält. Was den Bau der Aderhaut betrifft, so besteht ihre äußere Schicht vorzugsweise aus größeren Blutgefäßen und sternförmigen, mit schwarzen Körnchen erfüllten Zellen, die innere Schicht hingegen aus einem sehr engmaschigen Haargefäßnetze.— Da, wo sich vorn die Aderhaut an den Rand der weißen Augenhaut befestigt und wo diese letztere in die Hornhaut übergeht, zieht sich ein ringförmiger mit Lymphe erfüllter Kanal (Schlemmscher Kanal u) kreisförmig in der Augenwand herum, und hier hängt die Regenbogenhaut oder Iris (l) in Gestalt einer Scheibe, in deren Mittelpunkt sich ein rundes Loch, die Pupille oder das Sehloch (m) befindet, senkrecht hinter der Hornhaut (d) und vor der vom Faltenkranze umgebenen Linse (p) herab. Die Iris erscheint, wenn man durch die Hornhaut hindurch in das Auge sieht, als ein bunt (braun, blau, graugrün) gefärbter Ring, der das Sehloch oder die Pupille umgibt, welche letztere eine kreisrunde Oeffnung zum Durchtritt der Lichtstrahlen darstellt, aber deshalb tief schwarz erscheint, weil unter normalen Verhältnissen aus dem Inneren des Auges keine Lichtstrahlen in das Auge des Beobachtenden dringen können. Durch die Iris, deren hintere Fläche tiefschwarz aussieht, ist der vordere, mit Augenwasser angefüllte und zwischen Hornhaut und Linse befindliche Hohlraum des Auges in die vordere (n) und hintere Augenkammer (o) geschieden; beide Kammern stehen aber durch die Pupille (m) nicht miteinander im Zusammenhange, weil die Iris mit ihrem Pupillenrande der vorderen Wand der Linsenkapsel dicht anliegt und an den Strahlenkörper stößt. Hinsichtlich ihres Baues ist die Regenbogenhaut faserig und muskulös, sowie sehr gefäß- und nervenreich; rings an ihrem inneren, das Sehloch begrenzenden Rande enthält sie einen ringförmigen Schließmuskel, den Verengerer der Pupille, während sich von diesem strahlenförmig zum äußeren Irisrande der Erweiterer der Pupille hinzieht. Durch die Thätigkeit beider Muskeln kann das Sehloch ebenso verengert wie erweitert werden. Die bunte Farbe der vorderen Irisfläche hängt entweder von dem Pigment der hinteren Irisfläche oder von der Gegenwart und Menge gesternter brauner Farbezellen ab. Bei blauen Augen, wo die letzteren gänzlich fehlen, schimmert das Pigment der hinteren Irisfläche durch die weiße Iris hindurch; entwickeln sich die Farbezellen der vorderen Irisfläche in geringer Anzahl, dann entsteht die lichtbraune Farbe; bei sehr geringer Menge der Farbezellen macht sich das Blau noch geltend und so entsteht die graue oder grüne Farbe; bei großer Menge wird das Blau gänzlich verdeckt und die Iris sieht schwarzbraun aus; zerstreute Anhäufungen von Farbezellen erzeugen die sog. Rostflecke der Regenbogenhaut. Bei den Albinos (s. S. 97), denen der Farbestoff nicht nur im Auge, sondern überhaupt am ganzen Körper fehlt, tritt das Blutrot der Gefäße hervor (weiße Kaninchen und Mäuse). — Die Regenbogenhaut mildert das Licht und dient zur Abblendung der Randstrahlen, welche infolge gewisser optischer Eigentümlichkeiten kugelförmiger Flächen in dem im Brennpunkt erzeugten Bilde Fehler verursachen. Aus denselben Gründen bringt man in der Camera

obscura eine Scheidewand, ein sog. Diaphragma (eine undurchsichtige Platte mit einem Loch in der Mitte) an. Die Iris gewährt noch den besonderen Vorteil, daß sie sich selbst regeln kann; sie erweitert ihre Oeffnung und läßt mehr Licht ein, wenn das Licht schwach ist, und verengert umgekehrt ihre Oeffnung und läßt weniger Licht ein, wenn das Licht stark ist.

Die **Aderhaut**, welche ihre Lage zwischen der weißen Augenhaut und der Netzhaut hat, ist eine dünne, gefäßreiche Haut, welche hinten vom Sehnerven durchbohrt wird. Vorn heftet sie sich an die Uebergangsstelle der weißen Haut in die Hornhaut und zwar mit der grauen ringförmigen Sehne des Ciliarmuskels (Spannmuskel der Aderhaut). Ihre äußere, der weißen Augenhaut zugewendete Oberfläche ist braun gefärbt und faserig, ihre innere graue und glatte Oberfläche ist im hinteren Teile mit der Netzhaut lose verbunden, im vorderen dagegen, wo sie rauh ist und durch tiefe Zwischenräume getrennte Erhabenheiten, die sog. Ciliarfortsätze, Strahlenfortsätze bildet, fester vereinigt. Die Ciliarfortsätze, 70 bis 80 an der Zahl, stellen in ihrer Vereinigung eine regelmäßig gefaltete Krause dar, deren Zacken sich nach vorn erheben und bis zum äußeren Rande der Pupille reichen. Ihre innere Oberfläche ist mit einer dicken Lage von schwarzem Farbstoff, der aber der Netzhaut angehört, bedeckt. Der ganze vordere Teil der Aderhaut, welcher rings um die Linse einen Strahlenkranz bildet, mit den Ciliarfortsätzen und dem Ciliarmuskel, wird Strahlenkörper oder Ciliarkörper genannt. Den Hauptbestandteil der Aderhaut bilden die Blutgefäße, welche in zwei Schichten, in einer äußeren und einer inneren übereinander liegen; sie liegen in dem Gewebe der Aderhaut, welches aus einem dichten Netz verästelter Fasern gebildet wird, in dessen Zwischenräumen bedeutende Mengen sternförmiger, dunkelbrauner Pigmentzellen eingebettet sind. Nach innen, an die Pigmentschicht der Netzhaut grenzend, bekleidet eine scheinbar strukturlose aber leicht faserige Haut, die sog. Glashaut, die Aderhaut; ebenso ist ihre äußere Oberfläche mit einer Zellhaut bekleidet. Einen für die Funktion des Auges sehr wichtigen Bestandteil der Aderhaut bilden die glatten Muskeln, welche in dünne Bündel geordnet im Gewebe zwischen den Gefäßen zerstreut herumliegen, mit ihrer Hauptmasse aber im Strahlenkörper eingebettet sind und hier den sog. Ciliarmuskel oder Spannmuskel der Aderhaut bilden, welcher durch seine Zusammenziehung die stärkere Wölbung der Linse beim Nahesehen bewirkt. Die Nerven der Aderhaut stammen vom dritten und fünften Hirnnervenpaare und vom Sympathikus. Lymphgefäße sind in der Aderhaut nicht vorhanden; die Lymphe dieser Haut gelangt in zwei große spaltförmige Räume, von denen sich der eine zwischen der weißen Augenhaut und der Aderhaut befindet, der andere die Eintrittsstelle des Sehnerven scheidenartig umgibt und mit dem Raume unter der Spinnwebenhaut des Gehirns (Arachnoidealraum s. S. 147) zusammenhängt.

Die **Regenbogenhaut** oder Iris ist mit ihrem äußeren Rande (Ciliarrand) an den Strahlenkörper und die Hornhaut befestigt; ihr innerer Rand (Pupillarrand) begrenzt die Pupille; die vordere mit Epithel bekleidete Oberfläche ist durch eine gezackte Leiste in eine äußere (Ciliar-) und eine innere (Pupillar-) Zone geteilt. Die hintere Fläche (Traubenhaut oder Uvea) ist durch eine dicke Pigmentschicht schwarz gefärbt und geht am Ciliarrande in die Pigmentschicht der Ciliarfortsätze über. Diese Traubenhaut besteht aus Zellen mit schwarzen Pigmentkörnchen und besitzt eine Reihe (70 bis 80) strahlenförmig geordneter seichter Falten, welche sich vom pupillaren bis zum ciliaren Rande erstrecken. Das Gewebe der Iris ist dem der Aderhaut ähnlich und be-

steht aus der Grundsubstanz (Faserbündel und sternförmigen Farbezellen), Gefäßen (einem Arterienkranz und einem venösen Gefäßkranz, sowie einem spaltförmigen Ringkanal, welcher durch seine Spalten mit der vorderen Augenkammer kommuniziert und wie diese Lymphe enthält, d. i. der Schlemmsche Kanal), Muskeln (einem ringförmigen Verengerer der Pupille und einem Erweiterer derselben) mit strahlenförmigen Fasern, sowie feinen Nervenfäden, welche vom fünften Hirnnervenpaar und vom Sympathikus stammen.

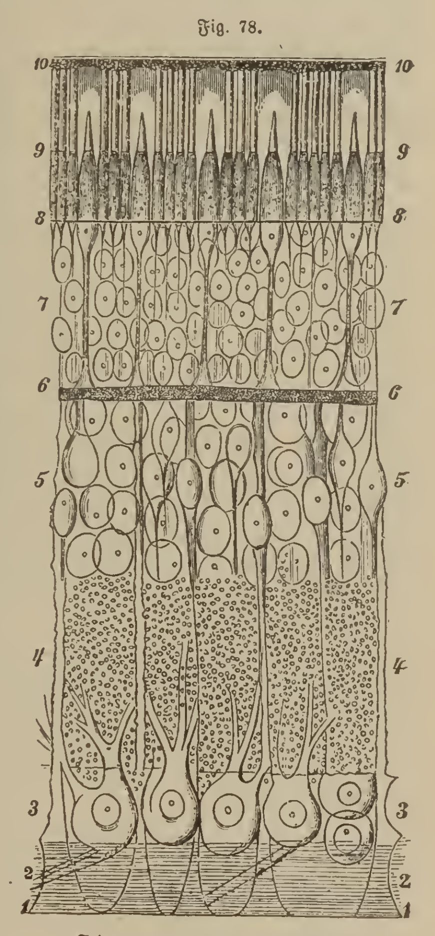
c) Die **dritte oder innerste Hautschicht,** welche eine Hohlkugel bildet, an deren vorderem Teile sich eine Oeffnung für die Linse befindet, wird von der zum Sehen allerwichtigsten Membran, nämlich von der Nerven- oder Netzhaut (Retina, t), der hautartigen Ausbreitung des Sehnerven (a), und von der Zinnschen Zonula oder dem Strahlenblättchen (Aufhängebande der Linse, v) gebildet. Die Netzhaut umgibt den größten und hintersten Teil des Glaskörpers, ist im Leben vollkommen durchsichtig und purpurrot und hat in der Mitte ihres hinteren Teiles, nach außen von der hügelförmigen Eintrittsstelle des Sehnerven (nach der Schläfenseite zu) einen kleinen runden gelben Fleck (mit der seichten, intensiv gefärbten Centralgrube in seiner Mitte). Die Netzhaut erstreckt sich mit ihren nervösen Elementen nach vorn bis in die Gegend, wo sich an der Aderhaut die Ciliarfortsätze zu erheben beginnen, und steht hier mit dem Strahlenblättchen in Verbindung. — Das Strahlenblättchen wiederholt die Bildung des Faltenkranzes, unter welchem es seine Lage hat und zwischen dessen Fortsätze sich dasselbe mit seinen Strahlen einlagert. Es erstreckt sich in Form einer Halskrause vom gezackten und pigmentierten vorderen Rande der Netzhaut (Sägerand der Netzhaut oder Ora serrata) vorwärts bis an den Rand der Linsenkapsel.

Die **Netzhaut,** welche eine gewölbte, einer Kugelschale ähnliche Haut darstellt, besteht aus zehn übereinander liegenden, verschieden gebauten Schichten und bildet die häutige Endausbreitung des Sehnerven im Hintergrunde des Augapfels. Die Grundsubstanz, in welcher die Nervenfasern und Nervenzellen eingebettet sind, besteht aus einer schwammähnlich gebauten Bindesubstanz, welche Blut- und Lymphkapillaren enthält. An ihrem peripherischen Ende befindet sich ein ganz eigentümlicher Endapparat, bestehend aus mikroskopisch kleinsten Stäbchen und Zapfen, welche von pigmentierten Scheiden umgeben werden.

Die Netzhautschichten folgen von innen (vom Glaskörper aus) nach außen so aufeinander: 1. innere Grenzschicht, oft innig mit der Oberfläche des Glaskörpers verbunden (früher als die Glashaut des Glaskörpers beschrieben); 2. Faserschicht des Sehnerven, mit regelmäßig strahligem Verlauf der Fasern; 3. Ganglienzellenschicht, aus Nervenzellen mit Fortsätzen; 4. innere granulierte Schicht, bestehend aus feinsten Nervenfasern, Bindegewebsnetz und feinen Körnchen; 5. innere Körnerschicht, mit zwei verschiedenen Arten von zelligen Elementen und Fasern; 6. äußere granulierte Schicht, eine dünne Lage netzförmig gestrickter Kerne und glatte Zellen einschließender Substanz, in welcher die inneren Enden der Stäbchen und Zapfenfasern wurzeln; 7. äußere Körnerschicht aus kernhaltigen Anschwellungen der Stäbchenzapfenfasern, eine eigentümliche Form von Nerven-

zellen; 8. äußere Grenzmembran, eine körnerlose Faserschicht; 9. Stäbchen- und Zapfenschicht, bedeckt gleich einem Wald dichtstehender Palissaden die äußere Fläche der äußeren Körnerschicht und schließt die Retina als Nervenhaut ab; 10. Pigmentschicht, eine Schicht von sechsseitigen körnchenhaltigen Pigmentzellen, früher als das Pigmentepithel der Aderhaut bezeichnet. Die Intensität des Pigments ist schwankend, am dunkelsten beim Neger, am geringsten beim blonden Menschen; ganz oder fast ganz fehlt das Pigment bei den Albinos. Die stützende Bindesubstanz der Netzhaut durchsetzt fast alle Schichten der Netzhaut, stellt in diesen ein Gerüste für die Elemente derselben dar und gleicht der Neuroglia (siehe S. 137).

Fig. 78.



Schema der Netzhautschichten.

1. Innere Grenzschicht (frühere Glashaut). 2. Sehnervenfaserschicht. 3. Ganglienzellenschicht. 4. Innere granulierte Schicht. 5. Innere Körnerschicht. 6. Aeußere granulierte Schicht. 7. Aeußere Körnerschicht. 8. Aeußere Grenzschicht. 9. Stäbchen- und Zapfenschicht. 10. Pigmentschicht.

Die Stäbchen und Zapfen sind die eigentlichen nervösen Endorgane des Sehnerven und in ihnen findet die Umwandlung von Licht (Aetherbewegung) in Nervenbewegung statt, welche dem Sehakte in letzter Instanz zu Grunde liegt. Die Netzhaut hat demnach das Vermögen, die Schwingungen des Aethers, welche den physikalischen Grund des Lichtes ausmachen, in einen Reiz für die Fasern der Sehnerven zu verwandeln, welche ihrerseits die Fähigkeit besitzen, durch ihre Erregung im Gehirne die Empfindung von Licht zu erwecken. Stäbchen und Zapfen stehen durch Fasern (Stäbchen- und Zapfenfasern) mit den äußeren Körnern (Stäbchen- und Zapfenkörnern) in ununterbrochenem Zusammenhange; die Zapfenfasern sind dicker als die Stäbchenfasern, beide sind blaß und von glatter Oberfläche. Die Stäbchen sind cylindrisch, stehen dicht nebeneinander und nehmen in regelmäßigen Abständen die flaschenförmigen Zapfen zwischen sich. Letztere verschmälern sich nach Art einer Weinflasche und gehen in eine konische Spitze über, deren Ende vor das Ende der Stäbchen fällt, so daß die Zapfen länger als die nebenliegenden Stäbchen sind. An beiden Gebilden unterscheidet man deutlich zwei Teile: ein inneres und ein äußeres Glied; das Außenglied ist bei beiden gleich, regelmäßig stabförmig, stark lichtbrechend und

der eigentliche lichtempfindende Teil. Das Innenglied ist offenbar einfach nervöser Natur, bei den Stäbchen von gleicher Dünne mit dem Außengliede, bei den Zapfen spindelförmig und längsgestrichelt. Stäbchen und Zapfen bestehen aus einer gleichartigen, fettig glänzenden, krystallhellen weichen und sehr zarten Masse; beide sind durchaus ähnlich gebildet und, abgesehen von der verschiedenen Dicke der zugehörigen Nervenfasern, besteht kein anderer wesentlicher Unterschied. Die Zapfen dienen, wie Max Schultze zuerst erwiesen, der Farbenwahrnehmung, während den Stäbchen das Lichtunterscheidungsvermögen zukommt (siehe unten bei Farbenempfindungen).

Der gelbe Fleck, welcher am hinteren Ende der Sehachse in der Netzhaut liegt und diejenige Stelle ist, auf den die Strahlen desjenigen Punktes fallen, den man scharf ins Auge faßt (fixiert), entsteht dadurch, daß zwischen die Elemente der verschiedenen Retinaschichten, mit Ausnahme der Stäbchen und Zapfen, ein intensiv gelber Farbstoff eingebettet ist. Im Mittelpunkt des gelben Fleckes findet sich an der vorderen, dem Glaskörper zugewandten Fläche die Centralgrube, in welcher der Farbstoff am intensivsten ist. Der Farbstoff besitzt keine körnige Struktur und stört deshalb die Durchsichtigkeit der Netzhaut nicht, er absorbiert aber einen Teil der violetten und blauen Strahlen, ehe dieselben die Zapfenschicht erreichen. Die Netzhaut ist an der Stelle des gelben Fleckes, mit Ausnahme der Grube, dicker und weicher als in der Umgebung, denn hier häufen sich die zarteren nervösen Elemente bedeutend an (besonders die Ganglienzellen und die äußeren Körner), während die Netze und Fasern des Stützgewebes sehr zurücktreten. Die Stäbchen treten ebenfalls sehr zurück, schwinden nach der Grube endlich ganz und ihre Stelle wird von Zapfen eingenommen. An dem Eintrittspunkte des Sehnerven fehlen die Stäbchen und Zapfen ganz und es finden sich vorherrschend die Fasern des Sehnerven. Da nun aber Licht, welches bloß auf die Sehnervenfasern fällt und nicht auf die Endorgane (Stäbchen und Zapfen), dieselben nicht erregen kann, so kann an dieser Stelle des Auges Licht nicht empfunden werden und sie wird deshalb der blinde Fleck genannt.

d) Der **Lichtbrechungsapparat**, welcher den von den genannten drei Hautschichten umgrenzten Hohlraum des Augapfels ausfüllt und aus glashellen, durchsichtigen, teils festen, teils flüssigen Materien gebildet wird, besteht aus dem Kammerwasser (das Augenwasser in der vorderen und hinteren Augenkammer n, o), der Krystalllinse oder Linse (p) und dem Glaskörper (q). Dieser durchsichtige, als dioptrischer Apparat wirkende Kern des Auges wird an seinem hinteren Umfange, dem Glaskörper (q), von der Netzhaut (t) umfaßt, so daß alle durch den Lichtbrechungsapparat hindurchdringenden und durch ihn gebrochenen Lichtstrahlen auf diese fallen müssen.

Das Augenwasser, welches sich in den Augenkammern befindet, ist eine klare, durchsichtige, farblose Flüssigkeit, welche neuerlich als Lymphe erkannt wurde, die aus der Iris und den Ciliarfortsätzen stammt. Ein Zufluß dieser Lymphe findet an zwei Stellen statt: aus dem Petitschen Kanale durch feine Spalten zwischen dem Pupillarrande der Iris und der vorderen Linsenfläche und aus dem Schlemmschen Kanale, welcher in der Grenze zwischen Regenbogenhaut, Hornhaut und weißer Augenhaut gelegen ist. Abnorme Vermehrung der Augenflüssigkeiten und dadurch bedingte Drucksteigerung im Inneren des Augapfels kann zum allmählichen Schwund des Sehnerven und so zu dauernder Erblindung (sog. „grüner Star oder Glaukom") führen.

Die Linse (p), in der wasserhellen, durchsichtigen und sehr elastischen Linsenkapsel vollständig fest eingeschlossen, gleicht einem stark gewölbten Brennglase, welches an der vorderen Fläche flacher, an der hinteren stärker gewölbt ist. Sie hat ihre Lage dicht hinter der Regenbogenhaut, in einer schüsselförmigen Vertiefung des Glaskörpers (q), rings vom Faltenkranze (h) und Strahlenblättchen (v, auch Aufhängeband der Linse genannt) fest umgeben. Sie besteht hauptsächlich aus Schichten von blassen wasserhellen sechsseitigen Fasern und Röhren (Linsenfasern, d. s. in die Länge ausgezogene Zellen), welche mit sägeartig gezähnten Rändern fest ineinander greifen. Die Konsistenz der Linsenmasse, welche aus eiweißartigen Stoffen, hauptsächlich aus dem Globulin besteht und einer elastischen Gallerte gleicht, nimmt vom Umfange nach ihrem Mittelpunkte hin (d. i. der Linsenkern) zu; im Alter ist sie gelblich und trübe. Die Trübung der Linse (graue Verfärbung der Pupille) und die hierdurch bedingte Verminderung des Sehvermögens wird „grauer Star" genannt Mit Hilfe des Spannmuskels der Aderhaut kann die Linse, besonders an ihrer vorderen Fläche, stärker gewölbt werden, worauf die Fähigkeit des Auges, sich der größeren oder geringeren Entfernung der verschiedenen Sehobjekte anzupassen oder zu „accommodieren", beruht.

Der Glaskörper (q), welcher eine wasserhelle Kugel darstellt, füllt hinter der Linse und dem Faltenkranze den von der Netzhaut umgebenen Raum aus, nimmt vorn die Linse in einer tellerförmigen Vertiefung auf und wird nicht, wie man früher annahm, von einer sog. Glashaut (r) umschlossen. Die früher angenommene Glashaut, welche sich vorn mit zwei Blättern, die den dreieckigen, sich rings um den Linsenrand herumziehenden Petitschen Kanal (s) zwischen sich lassen, an die vordere und hintere Fläche der Linsenkapsel anheften sollte, ist nach neueren Untersuchungen ein Bestandteil (die sog. innere Grenzschicht) der Netzhaut und liegt folglich dem Glaskörper nur so weit unmittelbar an, als dies die Netzhaut thut, also bis zur Ora serrata (s. S. 280). Von hier aus verwächst das Strahlenblättchen (Zonula Zinnii) mit dem Glaskörper und bildet vorn am Rand der Linse die vordere Wand des Petitschen Kanals, während die hintere Wand vom Glaskörper gebildet wird. Der Petitsche Kanal, welcher durch feine Spalten mit der vorderen Augenkammer kommuniziert, enthält eine dünne Lymphschicht, welche sich nur nach der vorderen Augenkammer hin, nicht umgekehrt, ergießen kann. Mitten durch den Glaskörper hindurch läuft von dem Eintritt des Sehnerven bis zur hinteren Fläche der Linsenkapsel ein feiner Kanal, der beim Embryo die hintere Linsenkapselarterie enthält. Was den Bau des Glaskörpers betrifft, so ist derselbe aus zahlreichen feinsten Lamellen und dazwischen eingeschlossener, farbloser, schleimiger Flüssigkeit zusammengesetzt.

Sehen. — Zum Wahrnehmen von Gegenständen müssen die von leuchtenden Punkten ausgehenden Lichtstrahlenbüschel*) wieder an be-

---

*) Die Verbreitung des Lichts geschieht von einem in freiem Raum gedachten leuchtenden Punkte aus strahlenförmig nach allen Richtungen hin, so daß er eine Strahlenkugel bildet und ein leuchtender Körper eigentlich zu einer feinen Mosaik leuchtender Punkte wird. Befindet sich nun unser Auge in einer solchen Stellung, daß Strahlen von einem leuchtenden Punkte aus in dasselbe einfallen können, so müssen natürlich diese Strahlen ein kegelförmiges Büschel bilden, einen sog. Strahlenkegel oder ein Lichtbündel, dessen Spitze der leuchtende Punkt ist und dessen Basis auf das Auge fällt. Die mittleren Strahlen dieser Kegel heißen Achsen- oder Richtstrahlen. — Um nun

stimmten Punkten der Netzhaut zur Vereinigung gebracht werden, und dies geschieht im Auge mit Hilfe der lichtbrechenden Substanzen (Hornhaut, Augenwasser, Linse und Glaskörper). Die auf die Netzhaut fallenden Strahlen werden aber nur dann im Gehirn empfunden, wenn die in dieser Haut befindlichen Nervenendigungen des Sehnerven von den Aetherschwingungen in einer uns unbekannten Weise erregt werden. Ausschließlich die Nervenendigungen, die Stäbchen und Zapfen, sind durch Aetherschwingungen erregbar; den Nervenfasern kommt dieses Vermögen weder in der Netzhaut, noch im Stamme des Sehnerven zu. Die Unempfindlichkeit der Netzhaut, des Sehnerven oder der Sehportion des Gehirns, durch welche das Sehvermögen außerordentlich vermindert oder gänzlich aufgehoben wird, pflegt man als „schwarzen Star oder Amaurose“ zu bezeichnen.

Die Lichtstrahlen haben also im Auge folgenden Weg zu nehmen, um auf die Netzhaut zu gelangen: zuerst dringen sie durch die gekrümmte und von Thränen bespülte Hornhaut (Fig. 77 d), die außen mit der Bindehaut (f), und innen mit der von Epithel bekleideten Wasserhaut (e) überkleidet ist; sodann gelangen sie durch das dünne Augenwasser der vorderen Augenkammer (n), durch die Pupille (m) zu der in die Linsenkapsel eingeschlossenen Linse (p), welche die größte Dichtigkeit von den genannten durchsichtigen Körpern hat und von außen nach innen an Brechungsvermögen zunimmt. Aus der Linse gehen sie schließlich durch den weniger dichten Glaskörper (q), hinter welchem die Netzhaut (t) ausgebreitet ist. Auf diesem Wege werden nun die Lichtstrahlen, infolge der verschiedenen Dichtigkeit der durchsichtigen Körper, so gebrochen (denn nur die Achsenstrahlen eines Lichtkegels gehen ungebrochen durch das Auge), daß sich ein Bild von einem vor unserem Auge befindlichen Gegenstande umgekehrt und verkleinert (wie

---

diese auseinander gehenden Strahlen wieder in einem Punkt (Brennpunkt, Focus) zu einem Bilde zu vereinigen, dazu bedarf es eines Lichtbrechungs- oder Sammelapparates, einer sog. Linse. Die Entfernung des Brennpunktes von der Linse oder die Brennweite hängt von dem Brechungsvermögen der Linsensubstanz überhaupt und von der Konvexität ihrer beiden Flächen ab. Je stärker konvex die Linse ist, desto näher, je schwächer konvex, desto ferner wird der Brennpunkt der Linse liegen. Da eine konvexe Linse ein deutliches Bild nur in ihrem Brennpunkte liefert, so können in einer Camera obscura nicht gleichzeitig deutliche Bilder von näheren und entfernteren Gegenständen entworfen werden. Um deutliche Bilder von Gegenständen aus verschiedener Entfernung zu erlangen, ist die Linse an der Camera obscura zum Hin- und Herschieben eingerichtet: bei entfernteren Gegenständen schiebt man die Linse zurück, bei näheren vor, um dadurch das Brechungsvermögen der Linse herabzusetzen oder zu steigern. Dasselbe kann aber auch durch Wechsel der Linse erreicht werden; indem man eine schwächer konvexe einsetzt, wenn Bilder von entfernteren Gegenständen und eine stärker konvexe, wenn Bilder von näheren Gegenständen erzeugt werden sollen. Im menschlichen Auge ist der Lichtbrechungs- oder Sammelapparat so konstruiert, daß ein und dieselbe Linse ihre Konvexität und damit ihr Brechungsvermögen so verändern kann, daß deutliche Bilder von näheren und ferneren Gegenständen auf der Netzhaut entstehen (s. bei Accommodation).

in der Camera obscura des Photographen) auf der Netzhaut repräsentirt*) und vollkommen deutlich nur dann, wenn Linse und Netzhaut eine solche Entfernung voneinander haben, daß die Lichtstrahlen auf der Netzhaut in einem Punkte (Brennpunkte), nicht in einem Kreise (Zerstreuungskreise) zusammentreffen. Daß die durch den Mittelpunkt der Pupille und Linse gehenden Lichtstrahlen ein schärferes, deutlicheres Bild liefern als die seitlich einfallenden, kommt daher, daß sie auf den gelben Fleck mit der Centralgrube fallen und dieser für den Lichtreiz am empfänglichsten ist. Die durch den Rand der Linse gehenden Lichtstrahlen, welche anders (schneller) als die durch die Mitte derselben dringenden gebrochen werden, wirken deshalb nicht störend, weil der Rand der Linse durch eine Blendung (Diaphragma), und diese ist die Regenbogenhaut, verdeckt wird. Aber diese Blendung ist so eingerichtet, daß sie mit Hilfe der Erweiterung und Verengerung ihrer Oeffnung (der Pupille), je nach Bedarf bald mehr bald weniger Licht in das Auge fallen lassen kann. Ersteres geschieht beim Fernesehen und schwachem Lichte, letzteres beim Nahesehen und grellem Lichte. Die mittlere Weite der Pupille beträgt vier Millimeter. Manche Gifte bewirken Veränderungen der Pupille; erweiternd wirkt Atropin (in der Tollkirsche) durch Lähmung des Ringmuskels; verengernd wirken Morphium (im Opium), Nikotin (im Tabak), Calabar und ihr Alkaloid Physostigmin oder Eserin (in der Calabarbohne); Chloroform, Aether und Alkohol bewirken zuerst Verengerung und dann Erweiterung.

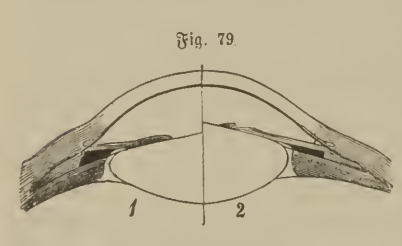
Die in das Auge gedrungenen Lichtstrahlen werden hier zum Teil aufgesaugt, zum Teil aber wieder zurückgeworfen. Ersteres geschieht mit Hilfe des schwarzen Farbstoffes; letzteres durch die Stäbchen- und Zapfenschicht (besonders durch die Außenglieder derselben). Das zurückgeworfene Licht kehrt aus dem Auge teils direkt (die Achsenstrahlen), teils nach Reflexion an den Stäbchenwänden, wieder zu dem leuchtenden Punkte, von dem es ausging, zurück. Durch diese Einrichtung wird der Uebergang von Strahlen von einem Teile der Netzhaut auf den anderen (Interferenzen) verhütet und dadurch ein deutliches Sehen ermöglicht. Diese Einrichtung ist auch der Grund, warum beim Hineinblicken in ein Auge der Augengrund immer dunkel erscheint. Nur mit Hilfe der reflektierten Strahlen können wir, wenn sie aus unserem eigenen Auge in das Auge einer anderen Person fallen, den Hintergrund im Auge jener Person sehen. Künstlich wird der Augengrund durch den Augenspiegel oder das „Ophthalmoskop" (Helmholtz 1851) beleuchtet, dessen Wesen darin besteht, daß das Licht einer Flamme so in das beobachtete Auge hineingeworfen wird, als ob es von dem beobachtenden Auge käme. Der beleuchtete Augengrund erscheint dann im roten Lichte, und zwar rührt die rote Farbe vom Blutkreislaufe der Netzhaut her. Albinos und weiße Kaninchen zeigen einen leuchtenden Hintergrund und ihre Pupille erscheint rot, weil der Ader- und Netzhaut das Pigment fehlt und daher Licht durch die weiße Augenhaut und die Aderhaut dringen und die ganze Netzhaut erleuchten kann; ihre Pupille wird schwarz, wenn man dies Licht durch einen vor das Auge gestellten Schirm (mit einer kleinen Oeffnung für die Pupille) abblendet.

---

*) Schneidet man bei einem weißen Kaninchen unmittelbar nach dessen Tode das Auge aus und hält dasselbe, nachdem es sorgfältig gereinigt und in eine Papierrolle gesteckt wurde, so gegen ein Fenster, daß das Sehloch nach vorn gerichtet ist, dann zeigt sich auf der hinteren Wand des durchscheinenden Auges das sehr zierliche Bildchen des Fensters und der vor diesem befindlichen Gegenstände in ihren natürlichen Farben, aber sehr verkleinert und stets verkehrt. Ebendasselbe findet auch in unserem Auge statt und alles, was gerade vor demselben existiert, drückt sich als ein kleines, verkehrt stehendes Bildchen auf der Netzhaut ab

Accommodation. (Helmholtz 1855.) Ein normales Auge kann Gegenstände fast in jeder Entfernung deutlich sehen; es muß also notwendig eine vom Willen abhängige Vorrichtung in demselben vorhanden sein, welche das Auge zu verändern und für verschiedene Entfernungen verschieden einzustellen vermag. Diese mit einer gewissen Anstrengung verbundene willkürliche Veränderung des Auges, um bald nahe, bald entfernte Gegenstände deutlich zu sehen, d. h. scharf auf der Netzhaut abzubilden, nennt man die „Accommodation" oder die „Anpassung" des Auges. Früher nahm man an, daß das ruhende Auge für eine mittlere Entfernung accommodiert sei und sprach deshalb von einer Accommodation für die Nähe (positive) und von einer für die Ferne (negative). Jetzt wird aber allgemein angenommen, daß das ruhende Auge normal für die unendliche Ferne accommodiert sei und daß es demnach nur eine Richtung der Accommodation, nämlich für die Nähe gebe. Beweise dafür sind: beim plötzlichen Oeffnen des lange geschlossenen Auges ist dasselbe für die Ferne eingerichtet; das Sehen in die Ferne ist nicht mit dem Gefühl der Anstrengung, wie das für die Nähe verbunden; Belladonna, welche den Accommodationsapparat lähmt, bewirkt eine unveränderliche Einstellung für die weiteste Ferne; weiterhin tritt bei nervöser Lähmung des Accommodationsapparates stets Accommodation für die Ferne ein, dagegen gibt es keine Lähmungszustände mit Accommodation für die Nähe.

Fig. 79.



Durchschnitt des vorderen Augenabschnittes mit der Accommodation für die Ferne (1) und für die Nähe (2). Nach Helmholtz.

Bei der Accommodation des Auges für die Nähe nimmt man folgende Veränderungen äußerlich am Auge wahr: es verengert sich die Pupille, der Pupillenrand und die vordere Linsenfläche verschieben sich etwas nach vorn und die vordere Linsenfläche nimmt eine stärkere Wölbung an; es wird so dieser von der Iris nicht bedeckte und durch die Pupille hervorgewölbte Teil der vorderen Linsenfläche der Hornhaut genähert. Diese der Accommodation zu Grunde liegende stärkere Wölbung der Linse geschieht hauptsächlich durch den Accommodations- oder Spannmuskel der Aderhaut (Ciliarmuskel), welcher ringförmig im vorderen Abschnitte der Aderhaut, zwischen dem Strahlenkörper und der weißen Augenhaut, gelegen ist (s. S. 277). Die strahligen Fasern dieses Muskels ziehen nämlich den vorderen Rand der Aderhaut nach vorn, dadurch aber diese Haut samt der Netzhaut wie einen Beutel um den Glaskörper zusammen, wobei dieser die Linse nach vorn drängt. Dadurch wird aber das Strahlenblättchen oder Aufhängeband der Linse, dessen Spannung in der Ruhe den Linsenrand nach hinten und außen zieht und also die Linse abflacht, durch sein Vorwärtsgedrängtwerden abgespannt und somit ein Dickerwerden der Linse bewirkt. Durch die stärkere Wölbung der Linsenfläche bei der Accommodation wird ihre Brennweite (s. S. 284) verkürzt; dadurch werden die durch ihre Brechung an der Hornhaut schon konvergent auf die Linse fallenden Strahlen äußerer leuchtender Punkte früher zur Vereinigung gebracht, als in dem in die Ferne sehenden Auge der Fall ist. Je näher der Gegenstand liegt, desto stärker muß sich die Linse wölben, desto kräftiger muß sich demnach der Spannmuskel zusammenziehen. Das Nahesehen ist also immer mit einer Muskelanstrengung verbunden; längeres Nahesehen wirkt daher ermüdend, wogegen das Sehen in die Ferne eine Erholung für das Auge ist. Das Accommodationsvermögen ist in der Jugend am größten und nimmt mit

dem zunehmenden Alter ab, wahrscheinlich durch Härterwerden der Linse, worauf die Weitsichtigkeit der alten Leute beruht.

Weite des deutlichen Sehens. Es gibt für jedes Auge eine Grenze, über welche hinaus und herein ein Gegenstand von demselben nicht mehr scharf und deutlich gesehen werden kann; der fernste Punkt, von dem das Bild genau in die Netzhaut fallen kann, heißt der Fernpunkt und liegt bei vollkommen normalem Auge unendlich weit entfernt, der nächste heißt der Nahepunkt und dieser rückt um so näher heran, je leistungsfähiger der Accommodationsapparat ist; er liegt etwa 12 bis 20 Centimeter vor dem Auge. Der Abstand zwischen beiden Punkten wird die Weite des deutlichen Sehens oder die deutliche Sehweite genannt. Normale oder emmetropische Augen vereinigen also im Ruhezustande, d. h. wenn sie für die Ferne eingerichtet sind, parallele Lichtstrahlen in einem Punkte auf der Netzhaut, d. h. ihr Brennpunkt liegt in der Netzhaut selbst. Kurzsichtige oder myopische Augen nennt man solche, bei denen die Augenachse länger als bei dem normalen Auge ist. Bei kurzsichtigen Augen ist der Fernpunkt aus unendlicher Ferne in geringere Entfernung herangerückt; parallele Lichtstrahlen ferner Punkte, die im normalen Auge genau auf der Netzhaut vereinigt werden, werden schon vor der Netzhaut vereinigt; entfernte Gegenstände erscheinen daher auf der Netzhaut nur in Zerstreuungskreisen, die von den nach der Vereinigung wieder divergenten Strahlen gebildet werden. Ein solches Auge kann nur nähere Gegenstände, deren Lichtstrahlen sich auf der Netzhaut selbst vereinigen, ohne Brille genau sehen. Kurzsichtige müssen für das Fernsehen konkave Brillen benutzen, welche die Divergenz der Strahlen vergrößern. Meist können sich kurzsichtige Augen für größere Nähen besser accommodieren, als die normalen Augen. Die Kurzsichtigkeit (Myopie) ist in der Regel angeboren, kann aber durch anhaltende Accommodation für die Nähe (Lesen kleiner Schrift, feine Handarbeiten) oder wenn der Accommodationsapparat durch ungenügende Beleuchtung übermäßig angestrengt wird, beträchtlich gesteigert werden. Uebersichtige oder hypermetropische Augen besitzen eine kürzere Augenachse als das normale Auge; bei solchen Augen vereinigen sich die parallelen Lichtstrahlen nicht auf, sondern erst hinter der Netzhaut. Die Gegenstände erscheinen daher auf der Netzhaut in undeutlichen Zerstreuungsbildern. Durch Sammel- (Konvex-) Gläser können die parallelen Lichtstrahlen, die sich hinter der Netzhaut vereinigen würden, vor der Netzhaut vereinigt werden. Weitsichtige oder fernsichtige (presbyopische) Augen sind solche, welche sich nicht für die Nähe accommodieren können. Wie oben erwähnt, nimmt das Accommodationsvermögen mit dem Alter ab. Bei normalen Augen liegt der Nahepunkt im zehnten Lebensjahre etwa in 6 Centimeter, im dreiundzwanzigsten in 10,5, im vierzigsten in 30, von Anfang der fünfziger in 40 Centimeter, d. h. in einer Entfernung, in welcher die Netzhautbilder sehr kleiner Gegenstände schon so klein werden, daß sie nur schwer zu erkennen sind. Im höheren Alter (vom siebzigsten Jahre an) ist die Accommodationsfähigkeit fast gänzlich erloschen. Die Weitsichtigkeit (Presbyopie) ist daher eine Alterserscheinung, die sich aber durch eine Konvexbrille ausgleichen läßt. Die Konvexgläser vor den Augen erhöhen die Brechkraft in gleicher Weise, wie dies bei normaler Accommodation die vermehrte Wölbung der Linse thut.

Die einfachste Art, die Lage des Nah- und Fernpunktes zu bestimmen, ist die Prüfung, in welchen Entfernungen das Auge einen Gegenstand, den man nähert und entfernt, deutlich erkennen (eine Schrift lesen) kann. Noch besser ist es, direkt zu bestimmen, in welchen Entfernungen ein Gegenstand ein deutliches und in welchen er ein Zerstreuungsbild auf die Netzhaut wirft. Hierzu bietet der Scheinersche Versuch das sicherste Mittel. Betrachtet man einen Gegenstand (z. B. einen Stecknadelkopf) durch zwei nahe bei einander befindliche

Löcher in einem Kartenblatt, so erscheint er einfach, sobald das Auge genau für ihn accommodiert ist, sonst dagegen doppelt. Nähert und entfernt man also den Gegenstand, so ist die Strecke, in welcher er einfach gesehen wird, die Weite des deutlichen Sehens. Hierauf gründen sich verschiedene, namentlich zur Auswahl von Brillengläsern dienende Apparate, die sogenannten „Optometer“ Das verbreitetste (Stampfersche) benutzt als Objekt einen beleuchteten Spalt, dessen Entfernung vom Auge geändert und zugleich gemessen werden kann.

Geradesehen. Daß wir trotz des verkehrt auf der Netzhaut stehenden Bildes doch alles aufrecht sehen, ist auf verschiedene Weise erklärt worden. Man meinte, daß wir aus der Muskelbewegung, welche wir machen müssen, um die eine oder die andere Grenze eines Gegenstandes zu finden und auf sie die Achse unseres Auges einzustellen, die Lage der Dinge erkennen. Denn an sich haben wir kein Bewußtsein von der Lage der einzelnen Teile der Netzhaut, kein Oben, kein Unten, kein Rechts und kein Links. Auch hielt man es für möglich, daß eine Kreuzung der Sehnervenfasern in der Weise stattfände, daß die unteren Fasern aus der Netzhaut im Gehirne nach oben, die oberen nach unten treten und so das Unterste zu oberst gesehen würde. Neuerlich erklärt man das Aufrechtsehen dadurch, daß das Bewußtsein die Objektpunkte, welche den Bildpunkten auf der Netzhaut entsprechen, in der Richtung der Sehstrahlen nach außen verlegt, daß also das wahrnehmende Gehirn nicht das auf der Netzhaut befindliche Bildchen, sondern die Strahlen des leuchtenden Gegenstandes selber sehe. Da nämlich unser Bewußtsein von Jugend auf sich gewöhnt hat, und zwar mit Beihilfe des Gefühls, jeden Gesichtseindruck als von äußeren Gegenständen erzeugt anzunehmen, so verlegt es nach und nach diesen Eindruck nach außen (in das Gesichtsfeld) und jedes auf der Netzhaut entstehende Bild wird auf einen äußeren Gegenstand bezogen. Da nun aber dieses Verlegen des Netzhautbildes nach außen in der Richtung der Sehstrahlen geschieht, so müssen die auf der Netzhaut umgekehrten Bilder dem Bewußtsein aufrecht erscheinen. Da wir gewöhnt sind, mit dem Sinne des Gesichts und des Gefühls zugleich zu beobachten, so wird die Wahrnehmung des Auges durch das Gefühl sogleich berichtigt. Daß wir in der That erst durch Betasten und Bewegung unseres Körpers von einem Orte zum anderen die richtige Vorstellung von der Lage der Gegenstände und von ihrer Entfernung erhalten, beweisen Kinder und operierte Blindgeborene, die erst später richtig zu sehen vermögen.

Einfachsehen mit beiden Augen. Trotzdem, daß doch von jedem Auge ein Bildchen zum Gehirn geleitet wird und dieses also von einem einfachen Gegenstande zwei Bilder erhalten muß, sehen wir diesen Gegenstand doch nur einfach. Offenbar bringt also die gleichzeitige Erregung gewisser Netzhautpartien in beiden Augen nur eine einfache Empfindung im Gehirn hervor. Diejenigen Netzhautpunkte, auf welche in beiden Augen das Bild auffallen muß, um eine deutliche einfache Vorstellung von einem Gegenstande zu liefern, nennt man identische oder zugeordnete Netzhautpunkte. Nur wenn beide Netzhautbilder eines Gegenstandes auf identische Netzhautpunkte fallen, erscheint der gesehene Gegenstand einfach. Wird ein Augapfel falsch gelagert (z. B beim Schielen, durch Wegdrücken mit dem Finger), so erscheint der gesehene Gegenstand doppelt, weil das Netzhautbild davon nicht mehr auf identische Punkte fällt. Diese Punkte, welche übrigens (infolge der Sehnervenkreuzung an der Basis des Gehirns) von ein und demselben Sehnervenstamme mit Nervenfasern versehen werden, liegen bei normalen Augen in den in beiden Augen symmetrischen Netzhautteilen, so daß die identischen Punkte der rechten Netzhauthälfte des linken Auges auch in der rechten Hälfte des rechten Auges liegen u. s. f. Daß die gelben Flecke beider Augen identische Netzhautpunkte sind geht daraus deutlich hervor, daß ein mit beiden normalen Augen fixierter

Gegenstand stets einfach erscheint. Das Sehen mit zwei Augen gewährt den Vorteil, daß einzelne funktionsunfähige Stellen der einen Netzhaut durch die identischen Stellen der anderen ausgeglichen werden.

Die **Größe der gesehenen Gegenstände** schätzt das Bewußtsein teils nach der Größe des Netzhautbildes, teils mit Hilfe der Augenbewegung (durch das Muskelgefühl in den Augenmuskeln, was auch durch Bewegungen des Kopfes und des ganzen Körpers unterstützt wird). Ist nämlich ein Gegenstand so groß, daß sein Bild nicht gleichzeitig ganz auf der Netzhaut entworfen werden kann, dann bewegen wir das Auge so, bis nach und nach alle Teile des Gegenstandes auf der Netzhaut sich dargestellt haben.

Die **Entfernung der Gegenstände vom Auge** schätzen wir zum Teil aus der Größe des Netzhautbildes (entfernte Gegenstände geben kleine Bilder), zum Teil durch den Muskelsinn. Dieser läßt bei der Accommodation des Auges und dem Sehen mit beiden Augen mehr oder weniger Anstrengung empfinden. Je näher z. B. die Gegenstände sind, eine um so größere Accommodationsfähigkeit wird nötig. Ein Gegenstand erscheint uns also bei gleicher scheinbarer Größe um so näher, je größer sein Netzhautbild, je stärker wir accommodieren müssen und je größer die Konvergenz der Augenachsen ist. Außerdem dienen uns die Lichtstärke (welche mit der Entfernung abnimmt) und die Verschiebung des Gegenstandes gegen andere zugleich gesehene als weitere Beihilfe für die Schätzung von Entfernungen.

Auf **Bewegung der Gegenstände** schließen wir aus der Bewegung der Netzhautbilder (was zu den Täuschungen beim Fahren Veranlassung gibt). — Das **Körperlichsehen** der Gegenstände (auch im Stereoskope) wird dadurch veranlaßt, daß die in jedem Auge entstehenden Netzhautbilder einige Verschiedenheiten zeigen, welche daher rühren, daß jedes Auge den gesehenen Gegenstand von einem verschiedenen Standpunkte aus betrachtet; die Identität zweier Netzhautpunkte ist eben niemals eine ganz vollkommene, sondern wir sind nur, durch die Erfahrung belehrt, gewöhnt, sie miteinander zu verschmelzen; Muskelgefühl, Beleuchtung des Gegenstandes, die Gewöhnung und der Tastsinn unterstützen uns weiterhin beim körperlichen Sehen. Sehr entfernte Gegenstände (über 200 Meter) werden nicht mehr körperlich wahrgenommen.

Beschaffenheit der Lichtempfindung. Die in das Auge gedrungenen Lichtstrahlen werden hier zum Teil aufgesaugt, zum Teil zurückgeworfen, während andere auf die Netzhaut fallende Strahlen dadurch zur Wahrnehmung kommen, daß die in dieser Haut befindlichen Nervenendigungen des Sehnerven von den Aetherschwingungen in einer uns unbekannten Weise erregt werden. Die Aetherschwingungen verursachen durch Fortleitung der Erregung von den Endorganen in der Netzhaut zu den Centralorganen des Sehnerven im Bewußtsein (Gehirn) den Eindruck der Lichtempfindung. Als lichtempfindende Nervenendigungen sind nur die Stäbchen und Zapfen zu betrachten. Beweise dafür sind: die Eintrittsstelle des Sehnerven, an welcher die Netzhaut nur aus Nervenfasern ohne Stäbchen und Zapfen besteht, ist zur Lichtwahrnehmung unfähig (blinder Fleck); die Centralgrube mit dem gelben Flecke, welche nur Zapfen und Stäbchen und keine Nervenfasern enthält, ist zum schärfsten Sehen geeignet; die Blutgefäße der Netzhaut, welche hinter der Nervenfaserschicht, aber vor der Stäbchen- und Zapfenschicht liegen, werfen, wenn das Auge von außen beleuchtet wird, auf letztere einen Schatten, welcher unter gewissen Bedingungen entoptisch wahrnehmbar ist (sog. Purkinjesche Aderfigur).

Nur die Endorgane des Sehnerven, also Stäbchen und Zapfen, sind durch Aetherschwingungen direkt erregbar, nicht die Sehnervenfasern selbst, weder

innerhalb der Netzhaut, noch im Stamme desselben. Dagegen bewirkt jede Erregung (mechanische, elektrische Reizung) des Sehnerven an irgend einer Stelle seines Verlaufes oder seiner Endigungen die Empfindung des Lichtes. Nicht alle Aetherschwingungen vermögen die Endorgane der Sehnerven zu erregen; so sind z. B. die ultraroten oder thermischen (Wärme-) Strahlen zur Erregung ganz unfähig, und die ultravioletten oder chemischen Strahlen sind nur schwer sichtbar zu machen. Bei längerer Dauer oder sehr intensiver Erregung der Netzhaut tritt eine Ermüdung der lichtempfindenden Organe ein, wobei die Reizempfänglichkeit an der getroffenen Netzhautstelle vermindert ist. Im Centrum der Netzhaut tritt sie schneller ein als an der Peripherie; des Morgens ist der Einfluß der Ermüdung am stärksten. Aus solcher Ermüdung erklärt sich die Erscheinung der Nachbilder; die bedeutend größere Empfindlichkeit der Netzhaut nach längerem Aufenthalt im Dunkeln; die größere Wirksamkeit intermittierender Lichtreize im Vergleich zu anhaltenden, wahrscheinlich deshalb, weil die neue Reizung gerade eintritt, wenn das Sehorgan von der vorhergehenden sich eben erholt hat. — Da eine erregte Sehnervenfaser noch eine Zeitlang im erregten Zustande beharrt, nachdem der erregende Lichtstrahl aufgehört hat (und zwar um so länger und intensiver, je anhaltender und intensiver die Erregung war), so bleibt nach jedem Gesichtseindrucke der gesehene Gegenstand noch eine kurze Zeit sichtbar, als Nachbild (positives). Hierauf beruhen das Thaumatrop und der Farbenkreisel, sowie die bekannten Erscheinungen, daß eine im Kreise geschwungene glühende Kohle einen feurigen Kreis, eine fallende Sternschnuppe oder steigende Rakete eine Lichtlinie bildet. War der Lichteindruck sehr stark, so ist das Nachbild zuweilen dunkel, d. i. negatives Nachbild. Hier ist die Erregbarkeit der getroffenen Fasern durch die Ermüdung momentan aufgehoben, ja daß eine dunkle Stelle von derselben Gestalt wie der helle Gegenstand als Nachbild erscheint. Zuweilen wechseln positive und negative Nachbilder eine Zeitlang ab, indem die momentan aufgehobene Erregbarkeit momentan wiederkehrt und das positive Nachbild wieder erscheint, dann wieder verschwindet u. s. w. Werden Nachbilder durch intensives oder lange einwirkendes farbiges Licht hervorgebracht, so erscheinen dieselben infolge der Ermüdung der der primären Farbe entsprechenden Netzhautelemente nicht immer gleichfarbig (positiv), sondern häufig in einer anderen Farbe, der sog. Kontrastfarbe. Diese Farbe ist immer diejenige, welche die primäre zu dem gewöhnlichen Tageslicht ergänzt, also die Komplementärfarbe derselben. Farbige Nachbilder erscheinen auch nach weißen Lichteindrücken, wenn diese sehr intensiv sind, z. B. nach einem Blick in die Sonne; gewöhnlich erscheinen dann hintereinander verschiedene Farben in regelmäßiger Folge (indem das Weiß durch grünliches Blau in Indigo, dann in Violett oder Rosa übergeht und mit grauem Orange zerrinnt), zuweilen abwechselnd negativ und positiv, d. i. das sog. Abklingen der Farben oder das farbige Abklingen der Nachbilder, was dadurch zu erklären ist, daß die Erregung der einzelnen Farbenwahrnehmungselemente verschieden lange den Lichteindruck überdauert. Uebrigens kann das Studium der Nachbilder dem Auge sehr gefährlich werden

Photochemie der Netzhaut; Sehpurpur. Die Untersuchungen von Boll und Kühne haben ergeben, daß die Netzhaut im lebenden Zustande nicht farblos, wie man früher annahm, sondern purpurrot ist und daß der in den Stäbchen der Netzhaut enthaltene purpurrote Farbstoff (Sehpurpur oder Rhodopsin) durch Licht schnell gebleicht, während des Lebens aber sofort wieder regeneriert wird. Es entsteht beim Sehen im Auge ein weißes Bild der gesehenen Gegenstände auf purpurrotem Grunde, und zwar geht hierbei in der Netzhaut ein rapider photochemischer Prozeß vor sich, der die größte Aehnlichkeit mit dem chemischen Vorgang hat, der zur Herstellung von Photographien benutzt wird.

Professor Kühne, welcher Augen frisch getöteter Kaninchen auf bestimmte Gegenstände richtete, wies zuerst die weißen Lichtbilder der betreffenden Gegenstände auf der Netzhaut nach. Dabei ergab sich, daß die Netzhaut sich wieder rötet, das Bildchen also wieder verschwindet, wenn sie mit ihrer Unterlage, der den Sehpurpur wieder regenerierenden Pigmentschicht (s. S. 281) in Berührung bleibt. Die Netzhaut gleicht also nicht nur einer photographischen Platte, sondern sie verhält sich auch wie eine photographische Werkstatt, denn während der Photograph für jedes Bild eine neue Platte braucht, wird der Netzhaut stets frischer Vorrat der für Licht empfindlichen Substanz (Sehpurpur) zugeführt und damit zugleich das alte Bild verwischt. Die Nachbilder entstehen möglicherweise dadurch, daß der Sehpurpur, welcher das alte Bild der Netzhaut auslöscht, nicht sofort in genügender Menge geliefert wird.

Farbenempfindungen. Die verschiedenen Eigenschaften eines Sonnenstrahls in Bezug auf Licht (Farbe), Wärme, Elektricität und chemische Wirkung, beruhen auf der Beschaffenheit und Geschwindigkeit seiner Wellen (Aetherschwingungen). Lichtempfindung wird nur durch diejenigen Aetherschwingungen hervorgerufen, welche die Zahl von 400 bis 800 Billionen in einer Sekunde erreichen. Die Intensität (Wellenhöhe) der Schwingungen bedingt die Stärke des Lichteindrucks, die Länge und das mehr oder weniger rasche Aufeinanderfolgen der Wellenschwingungen bewirkt dagegen specifische Verschiedenheiten des Lichteindruckes, die man als Farben bezeichnet. Wird unsere Netzhaut z. B. von einem Lichtstrahl getroffen, dessen Welle noch nicht den 500sten Teil einer Linie lang ist und der in einer Sekunde 700 bis 800 Billionen solcher Schwingungen macht, so sehen wir ihn violett, oder vielmehr, wir sehen die Stelle violett, von der jener Lichtstrahl herkommt, wohingegen ein Lichtstrahl, der um ein 20000stel einer Linie längere Wellen hat, die nur 400 bis 470 Billionen mal in der Sekunde schwingen, auf unsere Netzhaut den Eindruck von Rot macht. Der rote, kürzest schwingende Strahl hat die längsten, der violette die kürzesten Wellen; zwischen beiden liegen alle anderen Farben. Der Sonnenstrahl, welcher alle Wellenlängen enthält, zeigt bei seiner Zerlegung durch ein Prisma (Spektrum) sämtliche einfache oder Grundfarben. Aber das Spektrum hat nicht da seine Grenzen, wo es unserem Auge mit dem äußersten Rot zu beginnen und mit dem äußersten Violett zu endigen scheint; jenseits der roten Strahlen liegen vielmehr (ultrarote) unsichtbare Wärmestrahlen und jenseits der violetten Strahlen (ultraviolette) chemische Strahlen, welche für gewöhnlich unsichtbar, nur auf künstliche Weise (durch Abblendung des übrigen Spektrums) sichtbar gemacht werden können und dann als lavendelgraue erscheinen. Die Endorgane des Sehnerven werden durch die ersteren, welche weniger als 400 Billionen Schwingungen enthalten, gar nicht und durch die letzteren, welche mehr wie 800 Billionen Schwingungen enthalten, nur in sehr geringem Grade erregt.

Die Strahlen des Sonnenlichts sind aus allen Wellenarten zusammengesetzt und die gleichzeitige Einwirkung derselben auf unsere Netzhaut erzeugt die Empfindung von Weiß. Ein Körper, der alle Farbestrahlen (also alles Licht, den ganzen Sonnenstrahl) zurückwirft, erscheint weiß; diejenigen Körper dagegen, welche den ganzen Sonnenstrahl bei sich behalten und keinen einzigen Farbestrahl zurückwerfen, sind schwarz. Die farbigen Körper behalten alle Farbestrahlen bis auf denjenigen, dessen Farbe sie haben; diesen werfen sie zurück, z. B. ein grünes Blatt wirft nur den grünen Strahl zurück u. s. f. Die sieben Spektral- (oder Regenbogen-) Farben nennt man einfache und diese lassen sich durch das Prisma nicht weiter zerlegen, sie bleiben unverändert, während alle anderen, welche aus diesen Farben zusammengesetzt sind, Mischfarben genannt werden und bei der Zerlegung zwei oder mehrere von diesen sieben Spektralfarben geben. Folgende sind die Mischfarben (nach Helmholtz),

welche aus je zwei einfachen Farben hervorgehen: Rot und Violett gibt Purpur; Rot und Blau — Rosa; Rot und Grün — Mattgelb; Rot und Gelb — Orange; Grün und Blau — Blaugrün; Gelb und Violett — Rosa; Gelb und Grün — Gelbgrün; Grün und Violett — Blaßblau; Blau und Violett — Indigoblau. — Das Weiß entsteht nun aber nicht bloß aus der Mischung aller Spektralfarben, sondern kann auch durch die Mischung einzelner einfacher oder Mischfarben miteinander entstehen. Jedoch ist dann das Weiß nicht so glänzend wie im Sonnenlichte. Man nennt solche Farben, welche miteinander gemischt Weiß geben, „Komplementärfarben". So ist z. B. Grünblau die Komplementärfarbe von Rot, Orange die von Blau, Goldgelb die von Blau, Gelb die von Indigoblau, Grüngelb die von Violett. — Das Sonnenlicht zeichnet sich vor dem künstlichen Lichte dadurch aus, daß es mehr blaue Strahlen enthält, während das künstliche weit mehr rote und gelbe Strahlen besitzt. Je weißer das Licht ist, desto wohler thut es dem Auge und deshalb muß das künstliche Licht durch blaue Strahlen gemildert werden. Es ist darum gut, die weißen Milchglasglocken unserer Lampen äußerlich mit einem mattgraublauen Papierschirm zu bedecken; noch mehr empfehlen sich schwach blau gefärbte Cylinder.

Die farbenempfindenden Elemente der Netzhaut sind die Zapfen, welche eine Art Farbentastatur darstellen, so daß jeder Zapfen einer abgestimmten Taste entspricht, welche nur dann in Bewegung gerät, wenn Schwingungen von einer bestimmten Geschwindigkeit, also von einer bestimmten Farbe sie treffen. Es ist also nicht jeder Zapfen zur Wahrnehmung aller Farben geeignet, sondern die einen lassen nur Rot, die anderen nur Grün u. s. w. empfinden. Deshalb ist es aber nicht nötig, für die sieben Grundfarben (Grundfarbenempfindungen) sieben verschieden empfindende Nervenfaserarten anzunehmen, da vier von den Grundfarben sich aus den drei anderen vollständig zusammensetzen lassen. Es sind diese drei Hauptfarben: Rot, Grün und Blau (oder Violett) und dementsprechend könnten im Sehnerven nur rot-, grün- und blau- (oder violett-) empfindende Nervenfasern anzunehmen sein; alle anderen Farbenempfindungen werden durch gleichzeitige, aber ungleich starke Erregung der drei Nervenarten veranlaßt. Die Empfindung vom Gelbgrün tritt ein bei starker Erregung der grünempfindenden Nerven, bei schwächerer der rotempfindenden und bei schwächster der blauempfindenden Nerven. Diese Young-Helmholtz-Schultzesche Farbentheorie wird durch folgende Thatsachen gestützt: 1. den Nachttieren (Eule, Fledermaus) fehlen die Zapfen und pigmentierten Stäbchen gänzlich, sie haben nur farblose Stäbchen, welche nur Helligkeitsunterschiede empfinden lassen; 2. das Farbenunterscheidungsvermögen des Menschen ist am schärfsten in der Centralgrube des gelben Fleckes, wo nur Zapfen sind, während nach der Peripherie hin dieses Vermögen mit der geringeren Menge von Stäbchen immer mehr abnimmt und endlich an der Peripherie, wo die Zapfen nur vereinzelt vorkommen, ganz fehlt; 3. die Farbenblindheit, bei welcher eine von den drei Nervenarten gänzlich entartet oder auch nur für einige Zeit völlig arbeitsunfähig ist. Hier wird diejenige Farbe, deren Nervenfaser arbeitsunfähig ist, nicht gesehen und alle diejenigen Farben, bei deren Wahrnehmung die fehlende Nervenart im normalen Zustande miterregt wird, werden nun ganz anders erscheinen. Am häufigsten kommt die Rotblindheit (Daltonismus), seltener Blau- und Grünblindheit vor. Hier erscheint Rot schwarz und Mischfarben, welche Rot enthalten, erscheinen so, als ob das Rot fehlte (Weiß z. B. grünblau). Die Farbenblindheit kann bei Seeleuten, Eisenbahnbeamten, Lokomotivführern u. a., denen die gewissenhafte Unterscheidung farbiger Signale obliegt, sehr verhängnisvolle Folgen haben, weshalb diese Berufsklassen einer genauen Prüfung ihres Farbensinnes zu unterziehen sind.

Der geistreiche Sprachgelehrte Geiger hat darauf aufmerksam gemacht, daß gewisse Farben in der Litteratur des Altertums keine Erwähnung finden. Weder die Rigveda-Lieder, noch die Zendavesta, noch die Odyssee gedenken der grünen und blauen Farbe. Die für Blau gebrauchten Wörter bedeuten zu kleinerem Teile ursprünglich Grün, der größte Teil hat ursprünglich Schwarz bedeutet. Es entstand nun die Frage, fehlten den Alten nur die Benennungen verschiedener Farben oder war ihre Farbenempfindung unvollkommener als die unserige? An der Hand der Entwickelungslehre war man geneigt anzunehmen, daß sich der Farbensinn des Menschen im Laufe der Jahrtausende erst allmählich entwickelt habe und schrieb daher den Alten eine teilweise Farbenblindheit zu. Doch ist hiergegen mit Recht eingewendet worden, daß die Farbenempfindung eine ziemlich allgemeine Eigenschaft der Tierwelt ist, sich also bereits innerhalb des Tierreichs, nicht erst beim Menschen, entwickelt haben muß, daß ferner die ältesten Schriftendenkmale die Schönheit des dunkelindigoblauen Lapislazuli (der Vaidûrya der alten Inder, der Saphir der Bibel) preisen und daß in der Bibel der Himmel mit diesem Steine verglichen wird. Da nun auch die farbigen Ausschmückungen assyrischer und ägyptischer Baureste, die älter als die homerischen Dichtungen sind, beweisen, daß die alten Aegypter bereits eine ausgebildete Farbenempfindung besaßen, so beweisen die von Geiger erwähnten sprachlichen Absonderlichkeiten nur die allmähliche Entwickelung der Sprache, nicht aber diejenige des Farbensinnes.

Subjektive Licht- und Farbenerscheinungen kommen ohne erregende Lichtstrahlen durch rein innere Ursachen und ohne äußere Veranlassung zustande, wie durch mechanische Erregung, durch die Blutcirkulation (besonders bei krankhaft gesteigerter Erregbarkeit); sie zeigen sich besonders als Funken, Blitze, Flimmern vor den Augen; ferner durch centrale Erregungen im Gehirn als Hallucinationen oder Gesichtsphantasmen (wie im Traume, im halbwachen Zustande vor dem Einschlafen und bei Geisteskranken).

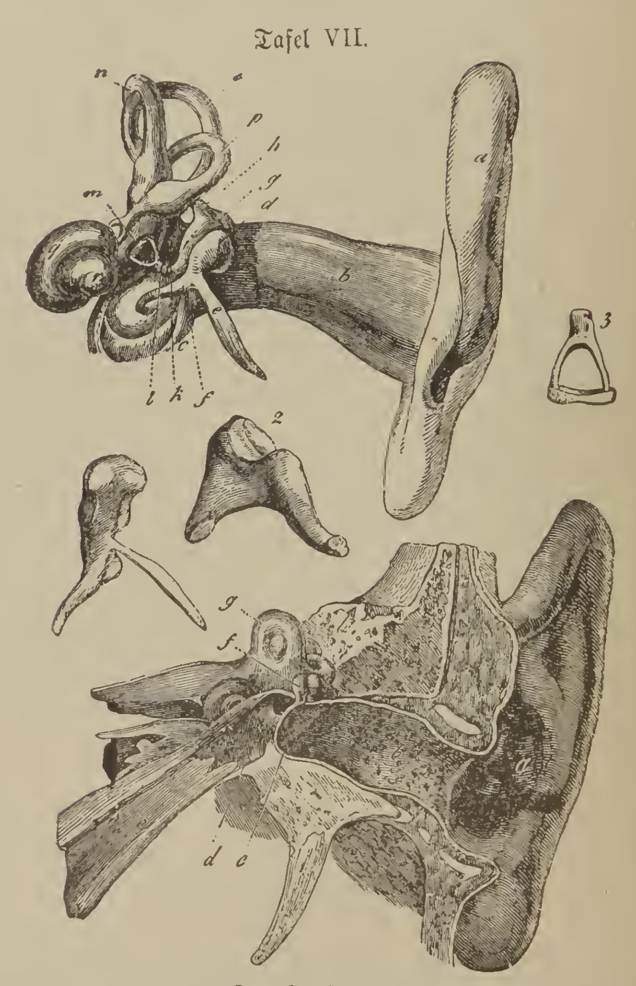
Entoptische Gesichtswahrnehmungen nennt man objektive Wahrnehmungen von im eigenen Auge selbst befindlichen Gegenständen, wie von Trübung und Verdunkelung der brechenden Medien des Auges (in Gestalt von dunkeln Flecken, Kugeln, Streifen, Perlschnüren, mouches volantes); der Retinagefäße (als dunkle Gefäßzeichnung); der Blutkörperchen in den Netzhautkapillaren (bei greller Beleuchtung des Auges) u. dgl. mehr.

Hörapparat; Gehörorgan.

Schall, Klänge, Töne und Geräusche (durch Schwingungen tönender oder schallleitender Körper erzeugt) können von uns nur dann vernommen werden, wenn sie sich bis zu unserem Gehörnerven (s. S. 154) und durch diesen zum Gehirn fortpflanzen. Wie am Sehnerven der Augapfel, so findet sich auch am peripherischen Ende des Gehörnerven ein physikalischer Apparat (Gehörorgan), welcher zum größten Teil im Felsenbein des Schläfenknochens verborgen liegt und, nach akustischen Gesetzen gebaut, die Schallwellen sammeln, verstärken oder schwächen und nach verschiedenen Richtungen hin leiten und ausbreiten

kann. Immer ist aber am Ohre wie am Auge das Wesentlichste: der **Sinnesnerv mit seinem Hirnteile und seinen Ganglien**=

Tafel VII.



Das Gehörorgan.

Die **obere Figur** zeigt die einzelnen Teile des Hörapparates in ihrem Zusammenhange a. Das äußere Ohr. b. Der äußere Gehörgang. c. Das Trommelfell d. Das Köpfchen, e. der lange Fortsatz und f. der Handgriff des Hammers. g. Der Amboß. h. Der kurze und i. der lange Fortsatz des Amboßes. k. Das Linsenknöchelchen. l. Der Steigbügel. m. Der Fußtritt des Steigbügels über dem ovalen Fenster (zwischen Vorhof und Paukenhöhle). n. Oberer, o. hinterer und p. äußerer Bogengang. q. Schnecke. r. Kuppel der Schnecke.

Die **untere Figur** stellt das Gehörorgan im Längendurchschnitte dar. a. Aeußeres Ohr. b. Aeußerer Gehörgang. c. Trommelfell. d. Paukenhöhle. e. Ohrtrompete. f. Gehörknöchelchen. g. Bogengänge.

Gehörknöchelchen: 1. Hammer. 2. Amboß (mit dem Linsenknöchelchen) 3. Steigbügel.

zellen, und dieser ist mit seinen akustischen Endorganen (Hörhaaren, Haarzellen und Cortischen Stäbchen), ähnlich denen des Sehnerven (mit Stäbchen und Zapfen), hautartig in dem von Wasser erfüllten Labyrinthe ausgebreitet. Uebrigens verhält es sich beim Hören wie beim Sehen; wir erfahren nicht etwa direkt von den Schallschwingungen selbst etwas, sondern werden nur von den Veränderungen im Gehirn unterrichtet, welche infolge der stattgefundenen mechanischen Reizung eintreten. Die Erfordernisse zum Hören (zum Wahrnehmen und Beurteilen der Töne) sind: zuvörderst tönende Schwingungen eines Körpers, Fortpflanzung derselben durch schallleitende Medien (Luft, Wasser, feste Körper) zu unserem Gehörorgan und in diesem bis zu den Enden des Gehörnerven, richtige Beschaffenheit dieses Organs, gehörige Empfindlichkeit des Gehörnerven und normale Thätigkeit des Hirnteiles, von welchem der Gehörnerv entspringt.

Der **Hörapparat** zerfällt in das äußere, mittlere und innere Ohr und enthält alle die Medien, durch welche sich der Schall überhaupt fortpflanzen kann, nämlich: Luft, Flüssigkeit und feste Körper. Durch letztere pflanzt sich der Schall am besten, durch die Luft am schlechtesten fort. Man kann das Gehörorgan auch in einen schallleitenden und in einen schallempfindenden Apparat trennen; der erstere umfaßt das äußere und mittlere Ohr, der letztere das innere Ohr oder das Labyrinth mit den auf hautartigen Flächen ausgebreiteten und vom Labyrinthwasser umspülten akustischen Endorganen. Die zur Erregung des Hörnerven dienenden Schallschwingungen werden diesen Endorganen durch ein System von sich berührenden, schwingungsfähigen Körpern mitgeteilt, deren Lage im äußeren und mittleren Ohre ist. Das äußere Ohr faßt die im gewöhnlichen Leben schlechtweg Ohr oder äußeres Ohr genannte und mit Haut überkleidete Knorpelplatte, sowie den äußeren Gehörgang in sich, welcher letztere nach innen zu vom Trommelfell umschlossen wird. Das mittlere Ohr wird von der lufthaltigen Paukenhöhle gebildet, welche die Gehörknöchelchen (Hammer, Amboß und Steigbügel) birgt und durch eine Röhre (die Ohrtrompete) mit dem Schlundkopfe in offener Verbindung steht, während sie vom äußeren Gehörgang durch das Trommelfell getrennt ist. Das innere Ohr, welches die Enden des Gehörnerven mit den akustischen Endorganen umschließt, ist mit Wasser gefüllt und wird seines verwickelten Baues und seiner vielfach gewundenen Gänge wegen Labyrinth genannt; seine einzelnen Abteilungen heißen: Vorhof, Schnecke und die drei halbzirkelförmigen Kanäle oder Bogengänge.

I. Das Ohr oder äußere Ohr, dessen Thätigkeit im Auffangen, Sammeln und Verstärken der Schallstrahlen besteht, stellt eine muschelförmige, mit Haut überzogene und hie und da mit Muskelfasern bedeckte, unebene Knorpelplatte dar, welche an der Seite des Kopfes, an das Schläfenbein befestigt ist und in den äußeren Gehörgang führt. Dieser Gang leitet teils durch seine Luft, teils durch seine Wand den Schall nach innen zum Trommel- oder Paukenfell, welches als feine elastische Haut am inneren Ende des äußeren Gehörganges ausgespannt ist und die Scheidewand zwischen dem äußeren und mittleren

Ohre bildet. Der äußere Gehörgang zieht sich nun aber nicht gerade, sondern etwas gekrümmt nach innen; auch ist derselbe durch Haare und Ohrenschmalz vor dem Eindringen fremder Körper (Staub, Insekten) geschützt.

Das **äußere Ohr**, mit seinen wellenförmigen Erhöhungen (Leisten und Klappen), rinnenartigen Vertiefungen (Gruben und Einschnitten) und seiner Muschel, hat zur stützenden Grundlage eine elastische Platte aus Netzknorpel, welche mit einer sehr elastischen Knorpelhaut überzogen ist. An diese Haut befestigen sich kleine, dünne Muskeln, welche verkümmert und als Rudimente zu betrachten sind (s. S. 14). Für die Bewegung des Ohres im ganzen existieren: ein Heber, Vorwärts- und Rückwärtszieher; Muskeln, welche wegen mangelnder Uebung nur von wenigen willkürlich in Thätigkeit versetzt werden können. Die äußere Haut, welche am unteren Ende des Ohres eine Verdoppelung (als Ohrläppchen) bildet und sehr reich an Nerven ist, ist mit Wollhaaren besetzt und enthält reichlich Talg- und kleine Schweißdrüsen. Am Eingange in den äußeren Gehörgang zeigen die Wollhaare bisweilen eine mächtige Entwickelung und werden „Bockshaare" genannt.

Der **äußere Gehörgang**, ein etwa 2,5 Centimeter langer, etwas gebogener Kanal, beginnt an der Ohrmuschel mit einer trichterförmigen Erweiterung und zieht sich einwärts bis zum Trommelfell. Er schützt das letztere gegen von außen drohende Gefahren und wirkt wie ein Hörrohr, indem er den Schall infolge totaler Reflexion von den Wänden ungeschwächt dem Trommelfell zuleitet; seine Verschließung vermindert deshalb die Hörfähigkeit ganz beträchtlich. Sein äußerer kürzerer Teil hat eine knorpelige Wand, während der innere etwas längere Teil dem knöchernen Felsenbein angehört. Die Richtung dieses Ganges verläuft anfangs nach hinten und aufwärts, dann aber wieder nach vorn und abwärts; aus diesem Grunde kann das Trommelfell nur dann dem Gesichtssinne zugängig gemacht werden, nachdem der knorpelige Gehörgang gestreckt und nach oben und hinten gezogen wurde. Die Haut, welche den Gehörgang auskleidet, enthält Wollhaare, Talgdrüsen und den Schweißdrüsen ganz ähnlich gebaute Ohrenschmalzdrüsen, welche eine weißgelbliche, klebrige, dickliche, bitterschmeckende Flüssigkeit liefern, welche Fettkügelchen und Farbstoffkörnchen enthält, mit Oberhautschüppchen und Härchen das Ohrenschmalz und gelegentlich durch Verdunsten seines Wassergehaltes festere Massen, die sog. Ohrenschmalzpfröpfe, bildet. In der Haut des äußeren Gehörganges verbreitet sich ein Zweig (der Ohrast) des herumschweifenden Nerven (Vagus, s. S. 154) und dieser ist es, welcher bei Berührung der Gehörgangswand durch Reflex Husten und selbst Erbrechen erregen kann.

Das **Trommel- oder Paukenfell**, welches eine schiefliegende Scheidewand zwischen dem äußeren Gehörgange und der Paukenhöhle bildet, ist ein elliptisches, dünnes, weißlich glänzendes, durchscheinendes, elastisches Häutchen. Es ist in einem ringförmigen Falze des Felsenbeines (im Trommelfellringe) mittels eines dichten Bindegewebsringes befestigt. An der äußeren, dem Gehörgange zugewendeten Fläche befindet sich in der Mitte eine vertiefte Stelle, der Nabel, an deren inneren konvexen Fläche der Handgriff des Hammers eingewachsen ist. Neben dem Nabel befindet sich eine kleine Wölbung (vom Hammerfortsatze) und nach vorn und hinten erscheint (beim Betrachten des Trommelfelles von außen) eine flache glänzende, dreieckige Stelle (der Lichtkegel), welche durch das Zurückwerfen der Lichtstrahlen entsteht. Das Trommelfell besteht aus drei verschiedenen Schichten, von denen die mittlere eine feste, fibröse (aus strahligen und ringförmigen Fasern), die äußere eine Fortsetzung der Gehörgangshaut

(aber drüsen- und haarlos), die **innere** von der Schleimhaut der Paukenhöhle gebildet ist. Die äußere Schicht ist sehr nervenreich.

II. Das von der **Pauken-** oder **Trommelhöhle** gebildete **mittlere Ohr** oder **Mittelohr** ist ein im Felsenteile des Schläfenbeins ausgehöhlter, unregelmäßig-rundlicher lufthaltiger Raum, welcher nach dem äußeren Gehörgange hin durch das Trommelfell abgeschlossen ist, dagegen nach innen und vorn zu offen steht, indem er sich in die **Ohr-** oder **Eustachische Trompete** verlängert, welche im oberen Teile des Schlundkopfes, gleich hinter der Nasenhöhle, trichterförmig mit einer wulstigen Oeffnung ausmündet, so daß man mit einer gekrümmten Sonde durch die Nase in die Ohrentrompete gelangen kann. — An der inneren Wand der Paukenhöhle, welche diese vom Labyrinthe trennt, befinden sich zwei kleine, von feiner sehniger Haut geschlossene Oeffnungen, das **runde** und **ovale Fenster**, und zwischen dieser inneren und der hauptsächlich vom Trommelfelle gebildeten äußeren Wand ist eine Kette kleiner, beweglich miteinander verbundener und mit einem Band- und Muskelapparat versehener Knöchelchen ausgespannt. Von diesen **Gehörknöchelchen** ist der äußerste, der **Hammer**, durch seinen Stiel mit dem Trommelfelle verwachsen; er legt sich mit seinem Köpfchen auf den zweischenkeligen **Amboß**, an dessen langem Schenkel das **Linsenknöchelchen** und der **Steigbügel** so angebracht sind, daß der Fußtritt des letzteren in das ovale, in das Labyrinth führende Fenster paßt. Im Gelenke zwischen dem Köpfchen des Hammers und der Gelenkfläche des Ambosses (Hammeramboßgelenk) erlauben sog. Sperrzähne nur eine beschränkte Drehung der Knochen gegeneinander. Es bildet also die Kette der Gehörknöchelchen eine Brücke zwischen Trommelfell und der Membran des ovalen Fensters. An der hinteren Wand der Paukenhöhle befindet sich der Eingang in die lufthaltigen und mit Schleimhaut ausgekleideten **Zellen des Warzenfortsatzes** (eines rundlichen Vorsprunges am Schläfenbeine, dicht hinter dem Ohre fühlbar), über deren Funktionen nichts Näheres bekannt ist.

Die **Paukenhöhle** ist mit Schleimhaut ausgekleidet, deren Epithel teils aus flimmernden Cylinderzellen, teils aus Pflasterzellen (am Trommelfell und dem Gehörknöchelchen) besteht. Diese Schleimhaut setzt sich auch in die Warzenfortsatzzellen fort und geht ununterbrochen durch die Ohrtrompete in die Nasen- und Schlundkopfschleimhaut über. Unmittelbar oberhalb des ovalen Fensters, von der Paukenhöhle nur durch ein dünnes Knochenplättchen getrennt, verläuft in dem sog. Fallopischen Kanal der Gesichtsnerv (s. S. 154); dadurch wird es erklärlich, daß dieser Nerv bei Erkrankungen der Paukenhöhle häufig mit erkrankt und dann Gesichtslähmung auftritt. Die **Ohrtrompete** oder der **Eustachische Kanal**, eine dem äußeren Gehörgange ähnliche, etwa vier Centimeter lange Verbindungsröhre zwischen der Paukenhöhle und dem Schlundkopfe, verläuft nicht gerade, sondern winkelig und besteht aus einem knöchernen, der Paukenhöhle noch angehörigen, und einem knorpeligen (muskulösen) Teile, dessen Ausmündung sich an der Seitenwand des Schlundkopfes (s. S. 148 Taf. V Fig. B r), in gleicher Höhe mit dem hinteren Ende der unteren Nasenmuschel, befindet. Diese Röhre dient nicht nur als Abflußrohr für angesammelten Schleim, sondern auch als Ventilationsrohr, um Luft zur Paukenhöhle zu führen

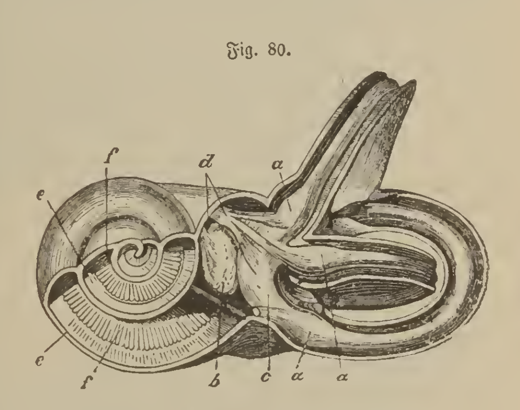
und diese immer in derselben Spannung (demselben Dichtigkeitsgrad) zu erhalten wie die uns umgebende Luft. Vielleicht begünstigt sie auch die Resonanz in der Paukenhöhle, ähnlich wie die Oeffnung der Violine. Für gewöhnlich ist die Ohrtrompete geschlossen und nur bei den Schlingbewegungen öffnet sich die wulstige Oeffnung derselben, so daß nun der Luftaustausch stattfinden kann. — Von den mit Schleimhaut überkleideten Gehörknöchelchen ist der mit seinem Handgriff (Stiel) an das Trommelfell angewachsene Hammer durch ein ziemlich straffes Band an das Dach der Paukenhöhle befestigt. Er kann durch den Trommelfellspanner (welcher sich von der Wand der Ohrtrompete quer durch die Paukenhöhle zum Handgriffe des Hammers erstreckt) samt dem Trommelfelle einwärts gezogen werden und so eine Spannung des letzteren veranlassen. Der Steigbügel kann durch den sog. Steigbügelmuskel (den kleinsten Muskel des menschlichen Körpers) nach hinten gezogen und so mit seinem Fußtritte tiefer in das Vorhofs- oder ovale Fenster hineingedrückt werden. Der Amboß hat seine Lage zwischen dem Hammer und Steigbügel und ist mit letzterem durch das Linsenknöchelchen verbunden.

III. Das innere Ohr oder Labyrinth, der innerste Teil des Gehörorgans, ist ein vollkommen geschlossener, höchst merkwürdig gestalteter Hohlraum (knöchernes Labyrinth) im innersten Teile des sehr festen Felsenbeines (des nach der Schädelhöhle zu sehenden Teiles des Schläfenknochens). Dieses knöcherne Labyrinth birgt ein dasselbe ganz ausfüllendes häutiges Gebilde (häutiges Labyrinth), welches mit Wasser erfüllt und der Sitz der Gehörnerven (Schnecken- und Vorhofsnerv) mit ihren akustischen Endorganen ist. Die Scheidewand zwischen Paukenhöhle und Labyrinth wird durch eine nicht sehr dicke Knochenwand gebildet, in welcher das ovale und runde Fenster sich befinden. Als einzelne Teile, die aber untereinander in Verbindung stehen, unterscheidet man am Labyrinth den Vorhof, die Schnecke und die drei halbzirkelförmigen Kanäle oder Bogengänge. Der Vorhof bildet einen länglichen, etwa erbsengroßen Raum in der Mitte des Labyrinths mit einem rundlichen und einem länglichen, vom Ohrwasser erfüllten Säckchen, in welchem sich die Gehörsteinchen (Otolithen) vorfinden. Von der Paukenhöhle ist der Vorhof durch die mit dem Steigbügel verwachsene Membran des ovalen Fensters geschieden, mit den übrigen Teilen des Labyrinths, der Schnecke und den Bogengängen, steht er aber in offener Verbindung. — Die Schnecke, welche sich an die vordere Wand des Vorhofes anlegt und mit dem runden Säckchen in offener Verbindung steht, gleicht ganz und gar dem Gehäuse einer Gartenschnecke, nur daß der Kanal der menschlichen Schnecke durch eine teils knöcherne, teils häutige Querscheidewand (Spiralplatte) in zwei übereinander liegende Spiralgänge (Treppen) geschieden ist. Der obere Gang oder die Vorhofstreppe mündet in den Vorhof ein, die untere oder Paukentreppe ist nur durch die Membran im runden Fenster von der Paukenhöhle getrennt. Beide Schneckenkanäle sind mit Ohrwasser erfüllt und enthalten die Enden des Schneckennerven mit dem Cortischen Organ (Cortischen Bogen und Haarzellen), sowie Gehörsteinchen. — Die drei Bogengänge oder halbzirkelförmigen Kanäle (ein oberer, ein hinterer und ein äußerer), welche wie gekrümmte Röhren in das längliche Säckchen des Vorhofes

einmünden und von denen ein jeder an dem einen Ende eine flaschenähnliche Erweiterung (Ampulle) hat, bilden den hinteren oberen Teil des Labyrinths und enthalten mit Ohrwasser und Ohrsteinchen erfüllte Schläuche, die als Fortsetzung des länglichen Vorhofsäckchens anzusehen sind. Sie erhalten von dem letzteren auch ihre vom Vorhofsnerven abstammenden Nervenfasern, welche mit specifischen Endorganen, den sog. Hörhaaren, in Verbindung stehen.

Feinerer Bau des Labyrinthes. Das aus dem Vorhofe, der Schnecke und den drei Bogengängen (mit den Ampullen) zusammengesetzte und mit dem Ohrwasser erfüllte Labyrinth ist der wichtigste Teil des Gehörorganes, denn es enthält die Endausbreitung der Gehörnerven und die mit diesen in Verbindung stehenden akustischen Endorgane. Der Gehörnerv tritt in den inneren Gehörgang (an der hinteren, dem kleinen Gehirn zugekehrten Fläche des Felsenbeines) und spaltet sich hier in einen Vorhofs- und einen Schneckennerven; der erstere geht zu den Säckchen des Vorhofes und schickt Nervenfäden zu den Ampullen und Bogengängen; der letztere verbreitet sich in der Schnecke. Im Vorhofe, an welchem sich eine äußere, innere, obere und untere Wand bezeichnen läßt, befinden sich zwei häutige mit dem Ohrwasser (eiweißhaltiger Endolymphe) erfüllte Gebilde, nämlich das runde und das längliche Säckchen, welche miteinander in offener Verbindung stehen Das runde Säckchen steht mit der Schnecke in direkter Verbindung, während das längliche Säckchen in die Bogengänge übergeht. An der inneren Wand der beiden Säckchen nimmt man da, wo Fasern des Vorhofsnerven eintreten und endigen, umschriebene dickere Stellen (Gehörflecke) wahr, und an diesen Stellen von kreideweißer Färbung befinden sich zahllose spitze, kleine Krystalle aus kohlensaurem Kalk und von rundlicher, länglicher oder sechsseitiger Gestalt, die sog. Gehörsteinchen, der Gehörsand oder Otolithen, welche durch eine helle zähe Substanz von schleimiger Konsistenz fest zusammengehalten werden. Dieser schleimigen Masse sitzen Hörhärchen auf (spärlicher als in den Ampullen), welche mit einem eigentümlichen, meist gelblich gefärbten Nervenepithel zusammenhängen. Nach Helmholtz verursacht dieser Krystallbrei, wenn er durch die Wellen des Labyrinthwassers erschüttert wird und mit der nervenreichen Oberfläche in Zusammenstoß gerät, eine Reizung der Nervenenden. Nach anderen sind diese Steinchen als Dämpfungsapparate anzusehen.

Fig. 80.



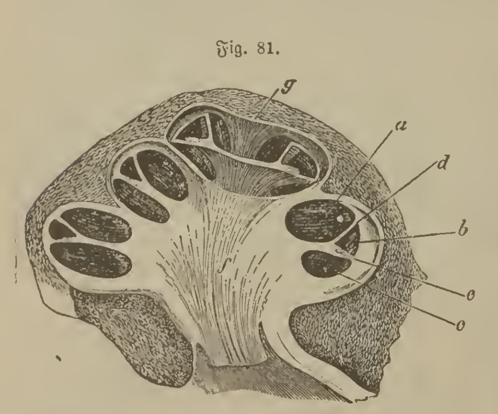
Das Labyrinth
(zum Teil eröffnet und dreimal vergrößert).
a. Ampullen. b. Rundes Vorhofsäckchen. c. Längliches Vorhofsäckchen. d. Nervenfasern. e. Häutige und f. knöcherne Scheidewand der Schnecke.

Die drei flaschenförmigen Erweiterungen der häutigen Bogengänge, die **Ampullen**, also nicht der engere röhr... [illegible]rmige Teil dieser Gänge, sind der

Sitz der Gehörnervenenden (Fasern des Vorhofsnerven). Da wo diese Nerven eintreten, befindet sich ein halbmondförmiger Querwulst von meist gelber Farbe, Gehörleiste genannt. Dieser Leiste entsprechend befindet sich an der Innenfläche der Ampulle ein ähnlich gestalteter Querwulst, welcher in die Höhle der Ampulle hineinragt, mit einem gelbgefärbten Nervenepithel (wie in den Säckchen) überkleidet ist und netzförmige Verbindungen der feinen Nervenfasern enthält. Die Enden dieser Fasern stehen mit zellenähnlichen Gebilden (Spindel- und Stützzellen) in Verbindung, von denen die ersteren auf ihren freien Enden mit überaus feinen, borstenförmig steifen und zugespitzten Härchen, den Hörhaaren oder Hörfäden, besetzt sind. Diese in sehr großer Menge dicht beisammen stehenden und sehr weit in die Ampullen hineinragenden Härchen (den Stäbchen der Netzhaut im Auge analog) können durch die Wellenbewegungen des Labyrinthwassers leicht in Bewegung geraten und eine Reizung der an ihren Enden befindlichen Nervenfasern hervorrufen.

Die **Schnecke**, das höchst komplizierte Organ des Labyrinths, enthält außer den beiden, durch die Spiralplatte voneinander getrennten Spiralgängen oder Treppen, der Vorhofs- und Paukentreppe, noch eine, und zwar eine sehr wichtige dritte und mittlere Treppe oder den Schneckengang, welcher sich als dreieckiger Kanal an der inneren Fläche der äußeren Schneckenwand, längs der Spiralplatte, in der Vorhofstreppe, von deren Höhle sie durch die Reißnersche Membran getrennt ist, hinzieht. Dieser Gang beginnt im Vorhofe, daselbst durch einen kurzen Schlauch mit dem runden Säckchen zusammenhängend, und endigt blind in der Spitze der Schnecke. Dieses blinde Ende des Schneckenganges heißt der Kuppelblindsack. Der Schneckengang ist ein mit Flüssigkeit (Endolymphe) erfüllter dreieckiger Hohlraum, dessen untere Wand der Spiralplatte angehört und diesen Gang von der Paukentreppe scheidet, während die äußere Wand dem Schneckengehäuse angehört und die obere Wand Reißnersche Membran genannt wird. Am inneren, ziemlich spitzen Winkel dieses Ganges entspringen vom gefurchten, mit einer Vorhofs- und Paukentreppenlippe versehenen Rande der knöchernen Spiralplatte ebenso die Reißnersche Membran, wie die sog. Cortische Membran. Erstere besteht aus einer dünnen bindegewebigen, gefäßführenden Platte, die auf ihren beiden Flächen mit Epithel überkleidet ist. Die Cortische Membran dagegen ist feinfaserig und von gallert-schleimiger Konsistenz, nimmt ihren Ursprung von der gezahnten Vorhofstreppenlippe (Huschkes Gehörzähne), liegt wie ein Schleier vollkommen frei auf dem Cortischen Organ (über der Netzhaut und den Härchen der Haarzellen) und endigt mit einem feinen freien Rande in der Gegend über der äußersten Haarzelle. Sie wird (wie die Otolithen) als Dämpfungs-

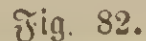
Fig. 81.

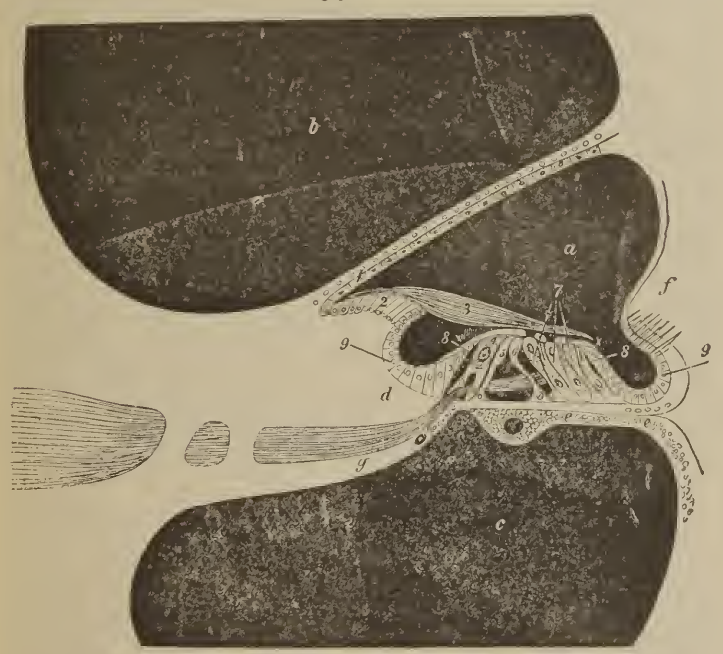


Schematischer senkrechter Durchschnitt durch die vergrößerte Schnecke.

a. Vorhofstreppe. b. Schneckengang. c. Paukentreppe. d. Reißnersche Membran. e. Grundmembran mit dem Cortischen Organ. f. Spindel der Schnecke. g. Kuppelblindsack.

apparat angesehen. Unterhalb der Cortischen oder Deckmembran befindet sich das nach seinem Entdecker benannte „Cortische Organ“, sitzend auf der inneren Hälfte der sog. Grundmembran, welche die Scheidewand zwischen Schneckengang und Paukentreppe vervollständigt und sich vom vorderen Rand der Paukentreppenlippe bis zur Innenfläche der Schneckengehäusewand hinzieht. Dieses Cortische Organ, welches mit der sog. Netzhaut überkleidet ist, besteht von innen nach außen betrachtet aus inneren Hör- oder Haarzellen, Cortischen


Fig. 82.



Schematischer senkrechter Durchschnitt der Schneckentreppen und des Cortischen Organs.

a. Schneckengang. b. Vorhofstreppe. c. Paukentreppe. d. Knöcherne Spiralplatte. e. Häutige Spiralplatte und Grundmembran. f. Schneckengehäusewand. g. Schneckennerv. — 1. Reißnersche Haut. 2. Huschkes Gehörzähne. 3. Cortische oder Deckhaut. 4. Innere Haarzelle. 5. Innerer und 6. äußerer Pfeiler eines Cortischen Bogens. 7. Aeußere Haarzellen, überdeckt (ebenso wie 4., 5. und 6.) von der ** durchlöcherten Netzhaut, durch welche die Hörhärchen der Haarzellen heraussehen. 8. Hensensche Stützzellen. 9. Epithel.

Bogen und äußeren Haarzellen. Jeder zwischen Haarzellen liegende Cortische Bogen besteht aus einem inneren (aufsteigenden) und einem äußeren (absteigenden) Pfeiler oder Stäbchen. Die inneren Pfeiler sind platte, schwach Sförmig gekrümmte Gebilde, welche mit ihren Seitenwänden dicht aneinander liegen, mit einer unteren Endanschwellung beginnen, von innen nach außen in die Höhe steigen und oben mit einer Art Gelenkstück endigen, welches mit den äußeren Pfeilern in Verbindung steht. Die äußeren Pfeiler sind glatte, cylind-

rische Fäden mit verdickten Enden an der Grundmembran, und zwar in deren Mitte; ihr oberes Ende ist durch eine Art Gelenkstück mit den oberen Enden der inneren Pfeiler verbunden. Die Cortischen Bogen bilden sonach einen Apparat, welcher die Schwingungen der Grundmembran aufzunehmen und selbst in Schwingungen zu geraten imstande ist. Wahrscheinlich stellen die inneren Pfeiler eine Art elastischen Steges dar, zwischen deren obersten Enden und der Mitte der Grundmembran die äußeren Pfeiler wie Saiten befestigt sind und wie solche schwingen, wenn ihr unteres Ende an der Grundmembran erschüttert wird. Von den äußeren Cortischen Stäbchen gibt es etwa 3000, von den inneren deshalb weit mehr, weil drei der letzteren auf zwei der ersteren kommen. Indem diese Stäbchen auf der sich verschmälernden Spiralplatte ebenfalls von unten nach oben an Länge abnehmen, so bilden sich eine Art regelmäßig abgestufter Besaitung (wie an der Harfe und am Klavier). Wahrscheinlich geraten diese ausgespannten Stäbchen wie die Klaviersaiten durch bestimmte Anstöße in regelmäßige Schwingungen und erregen dadurch die mit den Nervenenden verbundenen Haarzellen. — Die **Haar-** oder **Hörzellen**, welche nach innen und nach außen von dem Cortischen Organe liegen, und von der durchlöcherten Netzhaut überdeckt werden, sind innere und äußere, von denen erstere als obere und untere, letztere als auf- und absteigende sich bezeichnen lassen, je nachdem letztere mit breiter Basis an der Netzmembran und mit einem dünnen Faden an der Grundmembran oder umgekehrt angeheftet sind. Die inneren Haarzellen sind von gedrungener kegelförmiger Gestalt; ihr oberes Ende wird von den Anhangsplatten der inneren Pfeiler- oder Stäbchenköpfe umschlossen und trägt auf einem häutigen Deckel einen dichten Rasen langer, starker, stäbchenförmiger Haare (Hörhaare), welche durch die Lücken der Netzhaut hervorstehen. Die äußeren Haarzellen stehen in vier oder fünf spiral verlaufenden Parallelreihen hintereinander. An die äußeren Haarzellen lagern sich die cylindrischen Stützzellen und auf jeden äußeren Pfeiler trifft in jeder Reihe eine äußere Haarzelle. Die Haarzellen entsprechen der Stäbchen- und Zapfenschicht der Retina, und zwar die äußeren Haarzellen den Stäbchen, die inneren den Zapfen.

Gang der Schallwellen im Ohre. Die Schallwellen, welche sich durch die Luft zu unserem Ohre*) fortpflanzen, werden von der trichterförmigen Ohrmuschel und dem äußeren Gehörgange aufgefangen und zum Trommelfelle geleitet. Bei dem unter Wasser gehörten Schalle werden die Schallwellen direkt auf die Kopfknochen übertragen und dem Labyrinthwasser zugeleitet, welches dadurch in Mit-

---

*) Das menschliche Ohr mit seiner schallfangenden Muschel hat seine Fähigkeit, als Hörrohr zu dienen, dadurch fast ganz verloren, daß es durch die Kopfbedeckung von Jugend auf meist ganz flach an den Kopf angedrückt ist und auch seine Beweglichkeit durch verkümmerte Muskeln eingebüßt hat. Verlust des äußeren Ohres schwächt deshalb die Schärfe des Gehöres nicht. Hervorwölben des Ohres (wie Schwerhörige zu thun pflegen) und Anlegen der Hand in Trichterform läßt besser hören. — Künstliche Reflektoren von bedeutender Wirkung (für Schwerhörige) sind die Hörrohre (röhrenförmige, mit einem Trichter endende Verlängerungen des Gehörganges); ebenso sind die Stethoskope (ärztlichen Hörrohre) ähnliche röhrenförmige Verlängerungen, welche mit dem einen Ende den tönenden Körper berühren und ihre Wirkung hauptsächlich der Leitung ihrer Wände verdanken.

schwingungen versetzt wird. Dasselbe ist der Fall, wenn der Schall von einem festen Körper unserem Ohre mitgeteilt wird (wenn wir z. B. eine tönende Stimmgabel in den Mund nehmen). Die in den äußeren Gehörgang gelangten und nach ein- oder mehrmaliger Reflexion an seinen Wänden auf das Trommelfell geworfenen Schallwellen rufen in dieser elastischen und ziemlich stark gespannten Membran analoge Schwingungen hervor, so daß die allermeisten Töne und selbst Klänge (Gemische von einfachen Tönen) vollkommen genau (in derselben Schwingungszahl) auf das Trommelfell übergehen. Auch die Intensität der Töne und Klänge überträgt sich genau auf das Trommelfell; nur hören wir die tieferen Töne weniger stark als die höheren, weil letztere das Trommelfell leichter in Mitschwingungen versetzen.

Die Schwingungen, zu welchen das Trommelfell gezwungen wurde, tragen sich nun auf die Gehörknöchelchenkette über, zuerst auf den mit dem Trommelfelle verwachsenen Hammer, dann auf den Amboß und zuletzt auf den Steigbügel. Letzterer setzt sodann die mit seinem Fußtritte verwachsene Membran des ovalen Fensters in Schwingungen und diese bedingen im Labyrinthwasser eine Wellenbewegung, welche die akustischen Endorgane des Gehörnerven (das Cortische Organ und die Hörhaare) bewegt und dadurch die Nervenfasern erregt. Das Labyrinthwasser kann übrigens, wenn die Membran des ovalen Fensters durch den Steigbügel hereingedrückt wird, nur dann ausweichen und in Wellenbewegung geraten, wenn sich die Membran des runden Fensters nach der Paukenhöhle hin vorwölbt. Fehlte dieses dem ovalen Fenster als Gegenöffnung dienende runde Fenster mit seiner dasselbe verschließenden elastischen Membran, so würde das in starre Wandungen eingeschlossene, nicht zusammendrückbare Labyrinthwasser nicht in Wellenbewegung versetzt werden können. Der Gang der Schallwellen im Ohr kann nur dann leicht und vollständig stattfinden, wenn alle die beteiligten Gebilde ihre volle freie Beweglichkeit haben und die in der Paukenhöhle eingeschlossene Luft weder dünner noch dicker als die atmosphärische ist.

Das **Trommelfell**, dessen Schwingungen durch seine Verbindung mit den Gehörknöchelchen ein sehr bedeutender Widerstand gesetzt ist (wodurch das selbständige Nachschwingen oder Nachtönen desselben verhindert ist), kann mit Hilfe seines Spannmuskels in verschiedenem Grade gespannt werden und sich dadurch den höheren und tieferen Tönen accommodieren. Durch stärkere Spannung wird es geschickter, durch höhere Töne in Mitschwingungen versetzt zu werden, umgekehrt ist es bei seiner Erschlaffung. Diese Accommodation des Trommelfells ist bei verschiedenen Personen verschieden und muß, wenn sie mangelhaft vor sich geht, mehr oder weniger die Fähigkeit herabsetzen, durch hohe oder tiefe Töne in Mitschwingungen versetzt werden zu können. Durch zu starke Spannung des Trommelfells wird natürlich die Schwingungsfähigkeit desselben herabgesetzt bis zur Schwerhörigkeit. Eine starke Spannung des Trommelfells kann auch durch die Verschiedenheit des Luftdruckes auf beiden Seiten desselben (in der Paukenhöhle und im äußeren Gehörgange) zustande kommen. So wird durch kräftiges Ausatmen bei geschlossener Mund- und Nasenhöhle (Ausschnauben) Luft durch die Ohrtrompete in die Paukenhöhle eingepreßt und das Trommelfell nach außen gedrängt, wobei häufig ein knackendes Geräusch im Ohre wahr-

genommen wird. Die verschiedene Spannungsfähigkeit des Trommelfells ist der Grund, daß manche solche hohe Töne (z. B. das Zirpen der Grillen), die von anderen noch gehört werden, nicht mehr hören. Man gibt an, daß für das normale menschliche Ohr die Grenze der hörbaren Töne zwischen 16 und 38 000 Schwingungen gelegen sei, so daß über und unter diesen Schwingungszahlen die Töne nicht mehr gehört werden. Die höchsten Töne, welche man künstlich erzeugen konnte (durch Streichen kleiner Stimmgabeln mit dem Violinbogen), verursachten Schmerz und die Tonempfindung war nur unvollkommen. Manche Tiere hören zweifellos noch Töne, die der Mensch nicht mehr hört.

Die **Ohrtrompete** kann die das Hören wesentlich beeinträchtigenden Druckdifferenzen zwischen der Paukenhöhlenluft und der Atmosphäre dadurch ausgleichen, daß sich die Mündung an ihrem Schlundkopfende öffnet und ihr Kanal, welcher zur Paukenhöhle führt, auf diese Weise wegsam wird. Dies geschieht aber regelmäßig während der Schluckbewegungen. Deshalb macht man solche Bewegungen auch ganz willkürlich, wenn sich Schwerhörigkeit infolge von Luftdruckdifferenzen einstellt. Wenn beim Schnupfen sich die katarrhalische Entzündung der Nasenschleimhaut auch auf die Ohrtrompetenschleimhaut fortsetzt und durch deren Schwellung die Trompete sehr verengert oder ganz verstopft wird, so entsteht Schwerhörigkeit, zu welcher sich häufig subjektive Geräusche, wie Summen, Brausen u. dergl. gesellen. So tritt auch Schwerhörigkeit sehr wahrnehmbar ein, wenn man sich in einer Taucherglocke in die Tiefe hinabläßt oder in einem Luftballon rasch in beträchtlich dünnere Luftschichten emporsteigt. Im ersteren Falle wird das Trommelfell stark einwärts gedrückt, weil die Luft, in der man atmet, stark komprimiert und deshalb dichter ist, während die Paukenhöhlenluft eine dünnere Beschaffenheit hat. Im Ballon, wo die atmosphärische Luft dünner als die der Paukenhöhle ist, wird dagegen das Trommelfell stark herausgestülpt. In beiden Fällen läßt sich die Schwerhörigkeit durch Schlingbewegungen heben.

Die **Paukenhöhle** ist ihres Luftgehaltes wegen insofern von Bedeutung, als sie den Schwingungen des Trommelfells und der Gehörknöchelchen, sowie dem Ausweichen der Membran des runden Fensters freien Spielraum gewährt. Die Ausgleichung des Luftdruckes in der Paukenhöhle mit dem der Atmosphäre geschieht durch die Ohrtrompete. Die Vermutung, daß die Ohrtrompete das Hören der eigenen Stimme vermittle, hat sich als irrig erwiesen; eine in die Mundhöhle gebrachte Taschenuhr hören wir gar nicht, wenn sie nicht mit den Zähnen oder dem harten Gaumen in Berührung kommt.

Das **Labyrinth** enthält neben seinem Wasser die Enden des Gehörnerven mit seinen specifischen Endorganen, deren Bestimmung es scheint, durch ihre Schwingungen die Nerven mechanisch durch Erschütterung in Erregung zu versetzen. Als solche akustische Endorgane werden in den Ampullen die Hörhaare und in der Schnecke die analogen Haare der Haarzellen des Cortischen Organes, von Helmholtz auch die Cortischen Pfeiler oder Stäbchen, sowie die Gehörsteinchen angesprochen. Manche lassen neben den Hörhaaren nur noch die Haarzellen als akustische Endapparate gelten und sehen die Cortischen Bogen als Resonatoren an, da ihre abgestufte Größe auf eine Abstufung ihrer Eigenschwingungszahl hindeutet. — Ueberraschend ist ein Vergleich der Einrichtungen des Labyrinthes mit der Netzhaut des Auges. Wie Licht und Schall auf Schwingungen beruhen, so sind auch beide von zweierlei Art, dort Ton und Geräusch, hier Farbe und Licht, und wie im Ohre zweierlei Endapparate thätig sind, so auch in der Netzhaut des Auges. Hier zapfenförmige und stäbchenförmige Sehnervenendigungen, dort Hörhaare und Haarzellen. Wie die Stäbchen

nur hell und dunkel zu unterscheiden, die Zapfen dagegen die Farbenempfindung zu vermitteln scheinen, so scheinen die Hörhaare die Geräusche und die Haarzellen die Töne und Klänge wahrzunehmen.

Gehörsempfindungen. Sind die Schallwellen auf dem angegebenen Wege von außen bis zu den Gehörnervenfasern gedrungen, so werden nun durch Leitung derselben zum Gehirne Gehörsempfindungen erzeugt. Hierbei werden wir von den Veränderungen im Gehirne (im psychischen Gehörorgane) unterrichtet, welche infolge der Reizung der Gehörnerven mit Hilfe seiner Endorgane durch die Schallwellen eingetreten sind. Im allgemeinen sind wir gewöhnt, alle Geräusche und Schalleindrücke, welche auf das Trommelfell treffen, nach außen zu verlegen, während wir geneigt sind, die Eindrücke, welche durch Knochenleitung die Gehörnerven treffen, als im Körper selbst entstanden aufzufassen. — Die Stärke (Intensität) aller Schallempfindungen hängt von der Größe der Schwingungen ab. Je größer die Exkursionen der Schwingungen sind, desto mächtiger werden die Erschütterungen des Trommelfells, der Gehörknöchelchen, des Labyrinthwassers und der Endorgane des Gehörnerven sein, und desto intensiver ist auch die mechanische Erregung der Nerven und die dieser entsprechende Schallempfindung; umgekehrt je kleiner die Schwingungsgröße, desto schwächer die Empfindung. Zur Dämpfung der Schwingungen der Endorgane scheinen besondere Einrichtungen zu bestehen und werden die Ohrsteinchen, sowie die Deckhaut des Cortischen Organes dafür angesehen. — Die Empfindung der Geräusche läßt sich durch unregelmäßige, nicht periodische Schwingungen erklären und wird wahrscheinlich von den Vorhofsnerven vermittelt. Dagegen geht die Empfindung der Töne und Klänge aus regelmäßigen periodischen Schwingungen hervor und wird wohl durch die Schneckennerven empfunden. Die genannten Nerven zeigen nämlich eine Verschiedenheit in ihren akustischen Endorganen. Die saitenartig ausgespannten und abgestimmten Cortischen Stäbchen oder Pfeiler mit den Haarzellen auf der elastischen Spiralplatte der Schnecke scheinen nur durch periodische Schwingungen, die mit ihnen in Einklang sind, in anhaltende kräftige Mitschwingungen versetzt werden zu können. Inwiefern die äußeren und inneren Haarzellen verschiedene Schallwahrnehmungen vermitteln können, ist noch unentschieden. Dagegen scheinen die feinen Härchen in den Ampullen und der zähe Kalkbrei der Gehörsteinchen in den Vorhofsäckchen durch einzelne Stöße und unregelmäßige, nicht periodische Erschütterungen in regellose Bewegungen zu geraten. — Die Empfindung verschiedener Tonhöhe ist abhängig von der Anzahl der Schwingungen, geknüpft an die Mitschwingungen der einzelnen Stäbchen und Haare der Haarzellen im Cortischen Organe und an die mechanische Erregung der einzelnen Fasern des Schneckennerven, deren jede die Empfindung einer anderen Tonhöhe zu vermitteln scheint. Die Klangfarbe oder der Timbre hängt von der verschiedenartigen Zusammensetzung der Schwingungen ab und wird von Fasern des Schneckennerven mit Hilfe des Cortischen Organs empfunden. Hierbei scheinen mehrere bestimmte Härchen und Stäbchen in Mitschwingung versetzt zu werden und somit in mehreren verschiedenen Gruppen von Fasern des

Schneckennerven einfache Tonempfindungen zu erregen, die zu einer einheitlichen Empfindung, nämlich zu der des Klanges, verschmelzen. Beim gleichzeitigen Ertönen vieler Klänge hören wir nicht, wie man nach den komplizierten, das Ohr durchlaufenden Wellensystemen erwarten müßte, ein Geräusch, sondern unterscheiden deutlich jeden einzelnen Klang, ja können sogar aus einem Orchester ein einzelnes Instrument heraushören und für sich verfolgen, woraus hervorgeht, daß unser Gehörorgan Vorrichtungen besitzt, um jedes auch noch so komplizierte Wellensystem in einfach pendelartige Schwingungen zu zerlegen, die einzeln als Töne wahrgenommen werden.

Die Richtung des Schalles wird durch das äußere Ohr bestimmt; aber es sind dazu beide Ohren nötig, weil wir aus der verschiedenen Intensität der beiden Eindrücke in beiden Ohren den Schluß ziehen, daß der Schall in der Richtung auf das stärker erregte Ohr hin stattfinden müsse. In der Dunkelheit, wenn der Gehörsinn nicht durch das Gesicht unterstützt wird, ist ein Sehender, der sich das eine Ohr genau verstopft hat, nicht imstande, die Richtung des Schalles zu beurteilen; er kann es erst dann, wenn er mit beiden Ohren hört. Bei dem Lauschen bedienen wir uns nur eines Ohres allein und richten seine Ohrmuschel möglichst genau dem Orte des Schalles entgegen. Die Entfernung des Schalles beurteilen wir aus seiner größeren oder geringeren Intensität. **Das Hören mit beiden Ohren** wird nicht, wie beim Auge das Einfachsehen (s. S. 288), durch identische Punkte im Ohre (welche durch ihre gleichzeitige Erregung nur einen einfachen Eindruck hervorbringen) veranlaßt, sondern beruht mehr auf Gewöhnung. Zwei qualitativ gleiche Gehörseindrücke, von verschiedener Intensität auf je ein Ohr einwirkend, werden als gesondert empfunden. Bei den meisten Personen soll das eine Ohr denselben Ton höher empfinden als das andere.

Subjektive Gehörsempfindungen. Die Gehörnerven können, wie die Sehnerven, außer durch Schall auch noch durch Erregung infolge von Abnormitäten des Blutlaufes im Gehirn und im inneren Ohre, von Giften und Krankheiten, sowie infolge von Ermüdung und Schwäche (bei Blutarmut u. s. w.) des Gehörapparates und widernatürlicher Erregbarkeit des Hirn- und Hörnervensystems zu sog. subjektiven Gehörsempfindungen (Gehörstäuschungen) und so zu Hallucinationen (Sinnestäuschungen) Veranlassung geben. Zu diesen Empfindungen gehören: das Nachtönen, das in den Ohren Klingen und Summen, Ohrensausen, Hören musikalischer Töne u. dergl. Das bei geschlossenen Gehörgängen entstehende Sausen rührt wahrscheinlich davon her, daß man jetzt besser durch Knochenleitung hört und daher die Muskelgeräusche (namentlich des Kopfes, die Reibungsgeräusche des Blutes in den Kopfgefäßen rc.) deutlicher wahrnimmt.

Entotische (im Inneren des Ohres entstehende) **Gehörswahrnehmungen.** Hierher gehören: das knackende Geräusch im Ohre durch plötzliche Oeffnung der Ohrtrompete und bei kräftiger Anspannung der Kaumuskeln; Klirren im Ohre, nach Helmholtz durch das Anschlagen der Sperrzähne des Hammer-Amboßgelenkes veranlaßt; brausende Geräusche (Ohrensausen) durch Schwingungen der Luft im äußeren Gehörgange oder in der Paukenhöhle, wenn dieselben von der äußeren Luft abgesperrt sind (Verstopfung der Ohrtrompete oder des äußeren Gehörganges); Klopfen im Ohre, hervorgebracht durch das Pulsieren benachbarter Pulsadern (besonders, wenn man mit dem Ohr auf einem harten Körper liegt). Auch diese Gehörswahrnehmungen können leicht zu Hallucinationen Veranlassung geben.

Schall.

Zur Erzeugung eines Schalles (d. i. eine eigentümlich zitternd schwingende Bewegung der Materie) ist es nötig, daß ein Körper in rasche zitternde Bewegung versetzt wird, und daß dieser schallerzeugende Körper in einem schallleitenden Medium (Luft, Flüssiges, Festes) Stöße und Schwingungen veranlaßt, welche sich nach allen Richtungen hin im Schallmedium fortpflanzen. Die von einem schallend-vibrierenden Körper der Luft mitgeteilten Stöße und Schwingungen (Vibrationen) pflanzen sich hier wellenförmig fort, wie die Bewegungen des Aethers beim Lichtstrahl oder wie die des Wassers, in welches ein Stein geworfen wurde Man nennt sie Schallwellen oder Schallstrahlen.

Die Geschwindigkeit, mit welcher die Schallwellen den Luftraum durcheilen, ist weit geringer als die des Lichtes, denn während der Schall eine Sekunde Zeit braucht, um eine Strecke von 332 Meter zu durchlaufen, pflanzt sich das Licht in derselben Zeit über 300 000 000 Meter weit fort. Deshalb hört man den Knall einer Kanone weit später, als man das Aufblitzen derselben sieht; und diese Differenz nimmt mit der Entfernung zu (jeder Sekunde Verspätung entspricht eine Vergrößerung der Entfernung um 332 Meter). Ist die Ursprungsstelle des Schalles ein fester Körper, so wird der Schall besser gehört, wenn das fortpflanzende Medium auch ein fester Körper ist; der Schall, welcher im Wasser sich erzeugt, wird am besten durch Wasser oder einen festen Körper, schlecht durch Luft fortgeleitet; der Schall, welcher in der Luft entsteht, wird sehr geschwächt, wenn er aus der Luft in Wasser übergeht. Schwingungen der Luft gehen viel leichter auf feste Körper, namentlich auf gespannte Häute über. In warmer Luft pflanzt sich der Schall schneller als in kalter fort; durch Wasser und feste Körper gegen viermal schneller als in der Luft; durch einen luftleeren Raum, weil hier keine Luftschwingungen entstehen können, gar nicht. Bei der Fortpflanzung des Schalles, die wie die des Lichtes in geraden Linien strahlenförmig nach allen Seiten hin geschieht, findet, wenn der Schall auf andere schwingungsfähige Körper trifft und in diesen ähnliche Schwingungen erzeugt, ein Mitklingen derselben statt. Sind diese Körper hinlänglich dicht, so werden die Schallwellen, nachdem sie den Körper in schwingende Bewegungen versetzt haben, nach denselben Gesetzen wie die Lichtstrahlen zurückgeworfen (reflektiert). Hierauf beruht das Echo, das Sprachrohr, die akustische Bauart der Kirchen, Säle u. s. w

Alle Körper in unserer Umgebung haben ein bestimmtes Verhalten zum Schalle; je nachdem sie mehr oder minder elastisch in ihren Teilen sind, werden sie langsamere oder schnellere Bewegungen machen können und davon hängt dann die Beschaffenheit des Tones ab, den sie von sich geben. Manche Körper, z. B. ein Stück weichen Thones oder lose zusammengeballte Wolle, geraten beim Anschlagen in gar keine Schwingung und geben also keinen Ton von sich, sie besitzen keine Schallelasticität Die Stärke des Schalles, die stärkere oder schwächere Schallempfindung, hängt von dem größeren oder geringeren Umfange der Schwingungen ab (d. h. von der Breite des Raumes, innerhalb welchen der schallerzeugende Körper und die einzelnen Teilchen des leitenden Mediums hin und her schwingen). Beim Geräusche sind die hin und her gehenden Bewegungen der einzelnen Teilchen ganz unregelmäßig und deshalb die miteinander abwechselnden Verdünnungen und Verdichtungen, aus denen die fortschreitenden Schallwellen des Geräusches bestehen, nicht gleichartig und übereinstim-

mend zusammengesetzt, sondern ganz verschieden und regellos. Die Empfindung eines Knalles entsteht, wenn die Schwingungen eines Körpers und die Schallstrahlen durch eine einmalige starke Erschütterung hervorgerufen wurden. Beim (musikalischen) Klange geschehen die Schwingungen der Teilchen ganz regelmäßig, nach einer bestimmten, in immer gleicher Weise wiederkehrenden Norm. Es sind deshalb bei ein und demselben Klange alle aufeinander folgenden Schallwellen genau einander gleich. Der Klang, in Bezug auf seine Höhe und Tiefe, wird im gewöhnlichen Leben Ton genannt und richtet sich nach der Anzahl der Schwingungen, welche der tönende Körper in einer Sekunde macht. Je größer die Anzahl, desto höher der Ton, je kleiner, desto tiefer ist er. Jeder bestimmten Tonhöhe entspricht stets ein und dieselbe Schwingungszahl. Die tiefsten, noch wahrnehmbaren Töne haben etwa 16 Schwingungen, die höchsten über 38000. Ein Ton, der aus noch einmal so vielen Schwingungen gebildet wird, heißt die Oktave von diesem (zwischen welcher sechs Zwischenräume liegen). Man fand, daß zwischen den periodischen Luftschwingungen insofern ein wesentlicher Unterschied stattfindet, als einige *einfach* sind, wie die Bewegungen des Pendels. Man bezeichnet die *einfachen* pendelartigen Schwingungen als *Töne*. Andere periodische Schwingungen (und zwar die allermeisten) setzen sich aus solchen einfachen Schwingungen in mehr oder weniger komplizierter Weise zusammen. Man bezeichnet diese komplexen *zusammengesetzten* Schwingungen als *Klänge*. Klang ist also niemals ein einziger einfacher Ton, sondern eine Summe von Einzeltönen, und zwar sind diese Töne, die gleichzeitig und in demselben Momente miteinander erklingen, von verschiedener Stärke und Höhe. Die einfachen Töne, aus denen der Klang zusammengesetzt ist, werden als *Partial-* oder *Teiltöne* des Klanges bezeichnet. Der tiefste und meistens auch der stärkste derselben ist der *Grundton*, die übrigen heißen *Obertöne* und zeichnen sich mehr oder weniger durch Stärke oder Schwäche aus. Der Grundton bestimmt durch seine Schwingungszahl die musikalische Höhe des ganzen Klanges. Der Grundton und seine Obertöne verschmelzen für das Gehör so sehr zu einer einheitlichen Empfindung, daß sie nur von ganz besonders geübten Ohren oder durch besondere künstliche Veranstaltungen (durch leicht mittönende Körper, sog. Resonatoren) einzeln aus dem Klange herausgehört werden können. Die verschiedenartige Zusammensetzung der periodischen Schwingungen (d. h. die verschiedene Anzahl und Stärke der Obertöne, die nebst dem Grundtone im Klange enthalten sind) bedingt nun die Verschiedenheit der *Klangfarbe* oder des *Timbres*, den *specifischen* Klang. Treffen mehrere Klänge gleichzeitig unser Ohr, so entsteht bekanntlich ein angenehmeres oder unangenehmeres Gefühl unter Bedingungen, welche mit dem Verhältnis der Schwingungszahlen ihrer Grundtöne im engsten Zusammenhang stehen. Man unterscheidet hiernach zwischen *konsonanten* (wohlgefälligen), und *dissonanten* Zusammenklängen. Das Oktavenverhältnis (1 : 2) und die Duodezime (1 : 3) bilden die vollkommenste Konsonanz; dann folgen in der Richtung zur Dissonanz: Quinte (2 : 3), Quarte (3 : 4), große Sexte (3 : 5), große Terz (4 : 5), kleine Sexte (5 : 8) und kleine Terz (5 : 6). Das Unangenehme der Dissonanz beruht lediglich in den durch sie bedingten Schwebungen, d. h. in Schwankungen der Intensität durch Interferenz zweier in ihrer Wellenlänge verschiedener Wellensysteme, welche unter Umständen auf das Ohr ähnlich unangenehm wie das Flackern eines Lichtes auf das Auge wirken.

Riech- und Geschmacksapparat.

Der Geruchs- und der Geschmackssinn werden als chemische Sinne bezeichnet, weil man durch sie gewisse chemische Eigenschaften der Körper ermittelt und weil ihre nervösen Endorgane nur durch chemische Agentien in normaler Weise erregt werden können. Wie ähnlich sich die diesen beiden Sinnesorganen eigentümlichen Sinneswahrnehmungen sind, geht daraus hervor, daß wir gewisse Empfindungen bald dem einen, bald dem anderen dieser beiden Organe zuschreiben, und daß solche Empfindungen in Wahrheit Mischempfindungen durch die Erregung beider sind. Beide Sinne verlangen durchaus, daß die Schleimhaut, in der sich die Endorgane des betreffenden Sinnesnerven verbreiten, feucht ist und daß das zur Empfindung zu Bringende eine gasförmige oder tropfbar flüssige Form hat. Geruchs- wie Geschmackseindrücke werden durch die von den gereizten Endorganen erregten Geruchs- und Geschmacksnervenfasern zu den Centralorganen des Geruchs- und des Geschmackssinnes im Gehirn geleitet und erwecken die Vorstellung einer Geruchs- oder Geschmacksempfindung, deren Quelle stets nach außen verlegt wird.

a) Der **Riechapparat**, das **Geruchsorgan**, ist weit einfacher als der Hör- und Sehapparat eingerichtet. Nur die Schleimhaut, welche den obersten Teil der Nasenscheidewand und die beiden oberen Nasenmuscheln überkleidet (die Schneidersche Haut oder Riechschleimhaut), steht in direkter Beziehung zu den Geruchsempfindungen, weil sich in dieser die Geruchsnerven mit ihren Endorganen, den eigentümlich geformten Riechzellen, befinden. Die übrigen Teile der Nasenhöhle sind als Anhänge zum Atmungsapparat zu betrachten. Die Nasenhöhle ist in ihrem Inneren mit verschiedenen Vorsprüngen (Nasenmuscheln) versehen, welche der Schleimhaut eine bedeutende Ausdehnung gestatten, und steht mit mehreren Nebenhöhlen (im Stirn- und Sieb-, Keil- und Oberkieferbein) in Kommunikation. Dies hat den Vorteil, daß sich die durch die Nasenhöhle strömende Luft daselbst durch sehr enge Zwischenräume hindurchdrängen muß und daß deshalb nicht viele Luftteilchen durch die Nase gelangen können, ohne mit den Wänden derselben in Berührung zu kommen. Die Nase dient aber nicht bloß dem Sinne des Geruchs, sondern sie ist auch lufteinlassendes und -prüfendes Organ und insofern Wächter für die Atmung, als die meisten schädlichen Verunreinigungen der atmosphärischen Luft wahrnehmbar sind und deshalb durch das Geruchsorgan angezeigt werden; ebenso erwärmt sie die eingeatmete Luft, und die dieselbe verunreinigenden Partikelchen (Staub u. s. w.) bleiben im Nasenschleime hängen und werden so vom Eintritte in die Luftwege abgehalten. Die Nase hat ferner wesentlichen Einfluß auf die Modulation der Stimme und Sprache, sowie sie auch zur Aufnahme der Thränen dient. Man unterscheidet am Geruchsorgane die äußere, im Gesicht hervorragende, und die innere Nase, welche letztere aus der Nasenhöhle und der sie überziehenden Schleimhaut besteht.

Die **äußere** Nase, auch schlechthin Nase genannt, hat teils (an ihrer Spitze und den die Nasenlöcher umgebenden Flügeln) eine knorpelige, teils (an ihrer Wurzel) eine knöcherne Grundlage. Hinsichtlich ihrer Gestalt und Größe ist sie sehr vielen Modifikationen unterworfen und variiert vorzüglich auf dreierlei Art, nämlich als: Habichts-, Stumpf- und aufgeworfene Nase. Diese den Gesichtsausdruck wesentlich bestimmenden Varietäten finden sich bei den einzelnen Menschenrassen am deutlichsten ausgeprägt. 1. Die Habichtsnase, welche sich durch ihre starke Her-

Tafel VIII.

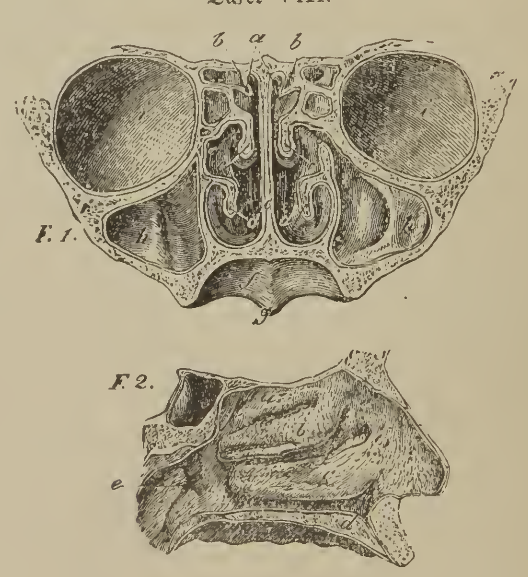


Fig. 1. Die Nasenhöhle im senkrechten Querdurchschnitt.
a. Die beiden Nasenhöhlenhälften. b. Die obere, c. die mittlere und d. die untere Nasenmuschel. e. Die Nasenscheidewand. f. Der Gaumen. g. Das Zäpfchen. h. Die Oberkieferhöhlen. i. Die Augenhöhlen.

Fig. 2. Die Seitenwand der Nasenhöhle
a. Die obere, b. die mittlere und c. die untere Nasenmuschel. d. Der harte Gaumen. e. Ohrtrompetenmündung im Schlundkopfe.

vorragung, die Schmalheit und Wölbung des Rückens nach außen auszeichnet, kommt vorzugsweise der kaukasischen Menschenrasse zu. 2. Die Stumpfnase, bei welcher die Wurzel eingedrückt ist, der Rücken mehr zur horizontalen als senkrechten Richtung hinneigt und der untere Teil breit und flach wird, gehört hauptsächlich der äthiopischen und mongolischen Rasse an. 3. Die aufgeworfene Nase unterscheidet sich von der Stumpfnase durch ihre mehr aufwärts gewandten Nasenlöcher. Sie ist am deutlichsten in den malayischen und chinesischen Ge-

sichtern ausgeprägt. Die äußere Nase dient nicht allein als Luft ein- und auslassender Teil, sondern auch zur Bedeckung des Geruchsorgans und Abwehrung schädlicher mechanischer Einflüsse von außen. Die Haut der äußeren Nase ist dünn und mit sehr feiner Oberhaut überzogen; sie setzt sich noch etwas in die Nasenhöhle hinein fort und geht dort allmählich in die Schleimhaut über.

Die **innere Nase** oder die **Nasenhöhle** ist vorn und hinten offen und nimmt eine solche Lage ein, daß ein Teil der Luft, der gewöhnliche Träger der Gerüche, beim Einatmen durch sie hindurchströmen muß, um in die Lungen zu gelangen. An der äußeren Wand der Nasenhöhle liegen die drei Nasenmuscheln übereinander; durch eine in der Mitte senkrecht sich herabziehende, vorn knorpelige, hinten und oben knöcherne Scheidewand (Nasenscheidewand) ist sie in zwei vollständig getrennte Hälften geschieden; ihr Boden ist der harte Gaumen und trennt die Nasen- von der Mundhöhle; ihr Dach wird vorzugsweise vom Siebbeine gebildet, und dieses enthält zum Eintritte der Riechnerven aus der Schädelhöhle in die Nasenschleimhaut eine Menge von Oeffnungen, die aber von den hindurchtretenden Nerven vollkommen ausgefüllt sind und nicht etwa, wie mancher wohl glaubt, Schnupftabak aus der Nasenhöhle zum Gehirn oder umgekehrt Flüssiges aus dem Schädel in die Nase gelangen lassen. Den Eingang in die Nasenhöhle bilden die Nasenlöcher; ihre beiden hinteren Oeffnungen (Choanen) führen in den Schlundkopf, und so ist durch diesen eine Kommunikation der Nasenhöhle mit der Mundhöhle, dem Kehlkopfe, der Luft- und Speiseröhre hergestellt (s. S. 148 Taf. V Fig. B). Auch in die Ohrtrompete, die sich dicht hinter der Nasenhöhle öffnet, sowie in die Höhlen benachbarter Knochen (wie des Stirn-, Sieb-, Keil- und Oberkieferbeines) und in den Thränenkanal kann man aus der Nasenhöhle gelangen. Derjenige Teil der Schleimhaut, welcher nicht der Sitz des Geruchssinnes ist (also der den unteren Teil der Nasenhöhle austapezierende), ist mit einem flimmernden Oberhäutchen überkleidet und enthält eine reichliche Menge von traubenförmigen Schleimdrüsen und Blutadern. Sie ist übrigens ungemein reich an Gefühlsnerven (vom fünften Hirnnerven) und Blutgefäßen. Die Kommunikation der Nasenhöhle durch ihre hinteren (durch den gehobenen Gaumen verschließbaren) Oeffnungen mit dem Schlundkopfe erlaubt, daß sich Nasenkatarrhe auf den Gaumen, die Mandeln, den Kehlkopf, die Luftröhre und die Ohrtrompete ausdehnen.

Die eigentliche Riechschleimhaut überkleidet nur den oberen Teil der Nasenscheidewand und die beiden oberen Nasenmuscheln; sie ist gelblich gefärbt und ohne Flimmerhäutchen. Ihr Oberhäutchen ist sehr dick, aber doch ungemein zart und weich, und besteht aus einer Schicht langgestreckter Oberhautzellen; zwischen diesen Epithelzellen befinden sich die sog. Riechzellen, die Endorgane der Geruchsnerven, den Zapfen der Netzhaut im Auge nicht unähnlich. Es sind langgestreckte, spindelförmige Zellen mit rundem, hellem Kern. Jede solche Spindelzelle besitzt zwei Ausläufer, von denen der eine zwischen den Oberhautzellen nach der Oberfläche der Schleimhaut aufsteigt und sich hier mit einem ab-

gestutzten stäbchenförmigen Ende frei endigt, während der zweite, weit feinere Fortsatz nach abwärts in die Schleimhaut verläuft und in die Endfasern des Riechnerven übergeht. Auch einfache, aber nur wenige Schleimdrüsen lagern in der Riechschleimhaut, wodurch diese stets feucht und dadurch zum Riechen geeignet erhalten wird.

Die Sinnesthätigkeit, welche wir als Riechen bezeichnen, wird durch die Reizung der Endorgane des Geruchsnerven (Riechzellen) vermittelst bestimmter gasförmiger Stoffe hervorgerufen. Diese Reizung trägt sich auf die Geruchsnerven und durch diese auf das Centralorgan des Geruchssinns im Gehirn über. Die Bedingungen zum deutlichen Riechen sind: riechbare Stoffe, Zuleitung derselben zur Riechhaut, normaler Zustand dieser Haut, gehörige Empfindlichkeit der Geruchsnerven und richtige Thätigkeit des Gehirns zum Wahrnehmen und Beurteilen des Gerochenen. Zugeleitet zur Riechhaut werden die riechenden Materien mittels der Einatmung. Diese Materien müssen aber eine gasförmige Form besitzen, denn flüssige, stark riechende Stoffe, z. B. Kölnisches Wasser, in der Rückenlage bei herabhängendem Kopf in die Nase gebracht, bewirken keinen Geruch. Die Erregung geschieht nur im ersten Augenblicke der Berührung, denn zur dauernden Unterhaltung der Geruchsempfindung ist es nötig, daß immer neue Teilchen des Riechstoffes mit den Endorganen in Berührung kommen. Die riechenden Stoffe werden also in einem Luftstrom durch das Geruchsorgan geführt, und der Erfolg ist um so größer, je schneller der Strom, je schneller also der Wechsel der Riechteilchen ist. Um einen guten Geruch besser zu genießen, ziehen wir die Luft bei geschlossenem Munde und erweiterten Nasenlöchern kräftiger hinauf in die Nasenhöhle zur Riechhaut und ebenso schnell durch die Nase hindurch (d. i. das Schnüffeln oder Schnopern). Durch Anhalten des Atems oder durch Atmen bloß mit dem Munde hört jede Geruchsempfindung auf, und deshalb thun wir dies bei schlechten Gerüchen. Die Geruchsempfindung bleibt noch einige Zeit zurück, nachdem der riechende Stoff entfernt ist, entweder weil kleine Partikelchen desselben zurückbleiben, oder als Nachempfindung. Mit der längeren Dauer des Geruchseindruckes ermüden die Geruchsnerven nach und nach, und es verschwindet endlich die Geruchswahrnehmung für denjenigen Geruch, der sie ermüdete, ohne daß dadurch die Fähigkeit für andere Gerüche abnimmt. Durch Aufmerksamkeit kann man sich früherer Geruchsempfindungen erinnern und auch an demselben Gegenstande mehrere Gerüche unterscheiden. Durch Vorstellungen von Gerüchen entstehen subjektive Gerüche; eben solche kommen auch bei Krankheiten des Geruchsorganes und des Gehirns vor. Durch den Schnupfen wird das Geruchsvermögen zeitweise beschränkt oder aufgehoben.

Das Riechbare sind in der Luft aufs feinste verteilte und abgelöste Teilchen gewisser Körper. Manche Körper nämlich, und das sind eben die riechenden, besitzen die Eigenschaft, Partikelchen ihrer selbst der umgebenden Luft abzugeben, in dieselbe ausströmen zu lassen, sich zu verflüchtigen, zu verdunsten. Je kräftiger nun das Ausströmen von Partikelchen geschieht, je flüchtiger also ein Stoff ist (wie Kampfer, Moschus, Terpentin), desto rascher und weiter verbreitet er sich in der Atmosphäre, selbst ohne Luftströmung. Dagegen verbreitet sich das Riechbare mancher Stoffe nur in der nächsten Luftschicht (sie duften), kann jedoch durch Strömungen in der Atmosphäre weiter geführt werden. Je flüchtiger ein Stoff ist, desto schneller verschwindet das von ihm ausgehende Riechende, während das Duftende andauernder ist und bisweilen mit großer Zähigkeit an manchen Körpern haftet (wie Tabaksrauch an Büchern); nur wenige riechbare Körper sind ebensowohl flüchtig als dauernd, wie der Moschus. — Ueber die Beurteilung der verschiedenen Qualitäten des Riechbaren nach der Ver-

schiedenheit der Geruchsempfindung läßt sich nichts sagen, da hierin nicht allein bei verschiedenen Personen, sondern auch bei einer und derselben Person zu verschiedenen Zeiten die auffallendsten Unterschiede vorkommen. Die Bezeichnung der Gerüche als angenehm und unangenehm beruht zum Teil auf Vorstellungen, die sich an die Geruchsempfindung anschließen. Die Vorstellungen wechseln schon mit den verschiedenen normalen Körperzuständen; so duftet dem Hungrigen eine Speise äußerst angenehm in die Nase, während ihr Geruch ihm, wenn er gesättigt ist, unter Umständen Widerwillen erregt. Starke Gerüche können Kopfschmerzen, sogar Bewußtlosigkeit und Ohnmacht erzeugen, aber eben deshalb auch als Belebungsmittel dienen.

Andere als Geruchsempfindungen, welche bisweilen in der Nasenhöhle wahrgenommen werden, wie das Gefühl von Brennen, Jucken, stechendem Geruche (Ammoniak, Essigsäure), Kitzeln u. s. w. werden nicht durch den Geruchsnerven, sondern durch Nervenfasern des fünften Hirnnerven (siehe S. 153) vermittelt; sie sind einfache Gefühlsempfindungen, welche ebensogut an der Augapfelbindehaut empfunden werden. Der dreigeteilte Nerv gibt auch mittels Reflexes die Veranlassung zum Niesen beim Kitzeln der Nasenschleimhaut.

b) Der **Geschmacksapparat**, das **Geschmacksorgan**, hat seinen Sitz in gewissen Teilen der Mundschleimhaut, insbesondere in der Zungenschleimhaut, und zwar haben zahlreiche Schmeckversuche (durch Auftupfen schmeckbarer Pulver), sowie die mikroskopische Untersuchung der Mundhöhlenschleimhaut ergeben, daß hauptsächlich der hintere Teil der Zunge Sitz des Geschmacksorganes ist, daß aber auch die Zungenspitze, die Zungenränder und der vordere Teil des weichen Gaumens, wenn auch in geringerem Grade, Geschmacksfähigkeit besitzen. Nicht schmeckfähig sind die Lippen, das Zahnfleisch, die Wangenschleimhaut und die untere Zungenfläche. Als nervöse Endorgane des Geschmacksnerven werden die sog. Geschmacksknospen (Geschmackszwiebeln oder Schmeckbecher) angesehen. Als Geschmacksnerv gelten der neunte Hirnnerv (Zungenschlundkopfnerv, s. S. 154), sowie der Zungenast des fünften Hirnnerven (dreigeteilter Nerv s. S. 153).

Die **Zunge**, welche mit dem Boden der Mundhöhle (vorn am Unterkieferknochen) und dem auf- und abwärts beweglichen Zungenbeine verwachsen ist, und nicht bloß dem Schmecken, sondern vermöge ihrer Beweglichkeit auch dem Sprechen, Tasten, Kauen und Schlingen dient, besteht ihrer Hauptmasse nach aus Fleisch (d. i. der Zungenmuskel). Das Zungenfleisch ist durch eine weiße, häutige Scheidewand (Zungenscheidewand) der Länge nach in zwei Hälften geteilt und besteht aus Fleischfaserzügen, die entweder von vorn nach rückwärts (von der Spitze nach der Wurzel) oder von einer Seite zur anderen, oder von der unteren Fläche gegen die obere verlaufen. Sie durchflechten sich dabei in Form eines äußerst zierlichen Strickwerkes, welches man an Querschnitten von tierischen Zungen deutlich bemerken kann. Dieses Zungenfleisch vermittelt das Herausstrecken und Hineinziehen, das Seitwärtsbewegen und das Herumrollen, das Hohlmachen und die verschiedenen Bewegungen der Zunge beim Sprechen. Dasselbe ist mit einem Schleimhautüberzuge (der Zungenhaut) bekleidet, auf welchem sich eine unzählige Menge größerer und kleinerer Hügelchen und Fäden erheben, welche Zungen- oder

Geschmackswärzchen (Geschmacks- und Tastpapillen) heißen. Es gibt Wallwärzchen, fadenförmige und pilzartige Papillen; erstere sind die größten und finden sich auf dem Zungenrücken in der Nähe der Zungenwurzel regelmäßig in V-Form aufgestellt; die anderen liegen zerstreut herum. In den Wallwärzchen befinden sich Schlingen von Kapillargefäßen und in der sie umgebenden Furche die Endorgane des Geschmacksnerven. Außer an Wärzchen ist die Zungenhaut auch noch reich an Schleimdrüsen. Im Inneren der Zunge verbreiten sich ansehnliche Blutgefäße und Nerven. Die letzteren gehören an: dem fünften Hirn- oder dreigeteilten Nerv (Tast-, Empfindungs- und Geschmacksnerv), dem neunten Hirn- oder Zungenschlundkopfnerv (Geschmacksnerv), dem zwölften Hirn- oder Zungenfleischnerv (Bewegungsnerv). Bei blödsinnigen Kindern ist die Zunge gewöhnlich dick, drängt sich aus dem Munde hervor und zeigt eine träge Beweglichkeit. Bei Halbgelähmten wird sie schräg, nach der gelähmten Seite, herausgestreckt. — Der Zungenbeleg kommt entweder durch örtliche Reize (Tabakrauchen, scharfe Speisen u. dergl.) zustande oder tritt als Teilerscheinung gewisser, den Magen und Darm betreffender Krankheiten auf.

Die Endigungen der Geschmacksnerven, welche in die Wallwärzchen eintreten, enthalten vor ihrem Eintritte in die Papillen mikroskopische Ganglienzellen und bilden hier ein Geflecht, von welchem Fäserchen in die Papille eintreten. Auf diesen Fäserchen sitzen die eigentlichen Geschmacksorgane in dem geschichteten Pflasterepithel der Papille als zahlreiche mikroskopische Zellengruppen. Man bezeichnet dieselben als „Geschmacksknospen" oder „Schmeckbecher". Sie liegen in flaschenförmigen Lücken des Gewebes und ihre enge Mündung wird „Geschmacksporus" genannt. Die Schmeckbecher haben ihren Sitz vorzugsweise an den seitlichen Flächen der Wallwärzchen und bilden hier, oft zu vielen Hunderten, einen breiten Gürtel um die Papille. Auch an der der Papille zugekehrten Fläche des Ringwalls, sowie auf den pilzförmigen Papillen finden sich vereinzelte Schmeckbecher. Der Boden der Knospen- oder Becherhöhle ruht auf der Schleimhaut, die Wände werden von Epithelzellen gebildet. Im Inneren liegen Zellen wie die Blätter einer Knospe aneinander, von welchen die die äußeren Schichten bildenden Deckzellen, die inneren Geschmackszellen benannt werden. Letztere sind dünn, lang und stark lichtbrechend; ihr oberes freies Ende ist borstenförmig zugespitzt, ihr unteres steht durch einen feinen Fortsatz mit den Nervenfasern in Verbindung.

Die schmeckbaren Stoffe, Geschmacksobjekte, sind ihrer inneren Natur nach wenig oder gar nicht gekannt; man weiß durchaus nicht, welche Eigenschaften einem Körper zukommen müssen, damit er schmeckbar sei. Als allgemeinstes Merkmal läßt sich nur die Auflöslichkeit desselben angeben; Stoffe, welche Geschmäcke hervorbringen sollen (d. s. schmeckbare, sapide), müssen entweder schon aufgelöst sein, ehe sie in den Mund gebracht werden, oder hier in dem Speichel und Schleim sich lösen. Außerdem erregt nur der elektrische Strom die Geschmacksnerven und veranlaßt (saure, laugenhafte) Geschmacksempfindung.

Eine Klassifikation der Geschmäcke ist unmöglich, da wir bloß subjektiv über das Angenehme oder Unangenehme der Geschmacksempfindungen urteilen können (also de gustibus non disputandum est). Als die hauptsächlichsten

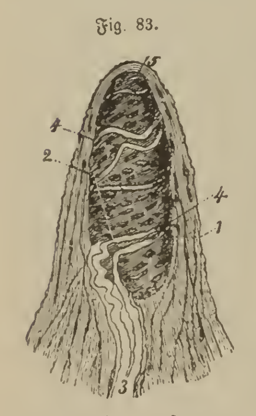
Geschmäcke nennt man: den sauren, süßen, salzigen, bitteren, scharfen, herben, alkalischen, faden, metallischen, fauligen, fettigen, gewürzhaften und brenzlichen Geschmack. Die meisten schmeckenden Substanzen haben keinen einfachen Geschmack, sondern sind Mischempfindungen, die wir aber viel schärfer zu trennen vermögen als die Mischempfindungen der übrigen Sinne, so daß es scheint, als ob dies durch die gleichzeitige Erregung verschiedener Endorgane geschehe, deren Empfindungen erst im Centralorgan des Geschmackssinnes im Gehirn sich vereinigen. Die gleichzeitigen Empfindungen im Geschmackssinne lassen eine so scharfe Erkennung und Trennung (zumal bei großer Uebung) zu, daß wir mit der Zunge oft sehr genaue Analysen von Flüssigkeiten machen können, wie das „Kosten" der Apotheker, Theeprüfer, der Wein- und Biertrinker beweist. Ein Teil der Empfindungen, welche gleichzeitig mit Geschmacksempfindungen entstehen, sind gar keine Geschmäcke, sondern teils Geruchs-, teils Tast- und Gemeingefühls-Empfindungen; zu letzteren gehört der stechende oder zusammenziehende Geschmack, zu ersteren der aromatische (welcher sofort verschwindet, wenn man die Nase verstopft). Die Intensität der Geschmacksempfindungen wächst nach dem Konzentrationsgrade der gelösten Substanzen, sowie mit der Größe der Berührungsfläche und der Dauer der Einwirkung. Auch durch Einreiben der schmeckenden Substanzen in die Zungenschleimhaut wird die Intensität des Geschmackes vermehrt. Die Feinheit des Geschmackes wird abgestumpft: durch Trockenheit und entzündliche Veränderung der Zungenschleimhaut, sowie durch sehr intensive Geschmackseindrücke, weil diese die Geschmacksnerven ermüden. Der längere Nachgeschmack bei manchen Substanzen beruht entweder auf zurückgebliebenen Partikelchen des schmeckbaren Stoffes auf der Zunge oder in Erregung der Geschmacksnerven durch die ins Blut übergegangenen Geschmacksobjekte. Auch bleiben beim Geschmacke noch deutliche Nachempfindungen, welche das Schmecken einer anderen Substanz verändern können; es erhöht z. B. der Käse den Geschmack des Weines 2c. Der Gutschmecker kennt eine Menge von Konsonanzen und Dissonanzen der verschiedenen Geschmäcke.

Tast- und Temperaturapparat.

Die Empfindungen, welche wir uns durch das Betasten der Körper in Bezug auf deren Größe, Form, Schwere, Festigkeit und Temperatur verschaffen, werden durch den sog. Hautsinn vermittelt, und diesen trennt man in den Tast- und Temperatursinn. Es hat der Tast- oder Drucksinn seinen Sitz vorzugsweise auf der äußeren Haut; doch ist auch die Zungenspitze mit feinem Tastgefühl versehen. Der Tastsinn kann natürlich seinen Hauptsitz nur da haben, wo die Bewegung am freiesten und die Einwirkung auf die Umgebung am vollkommensten, und das ist an den Endgliedern der Gliedmaßen und an der Zungenspitze. Vor allem günstig für den Zweck des Tastsinnes ist der Bau der menschlichen Hand. Die Nerven, welche den Tastsinn vermitteln, sind für den Rumpf vorzugsweise Fasern der hinteren Wurzeln der Rücken-

marksnerven (s. S. 156), für den Kopf dagegen Fasern des dreigeteilten oder fünften Hirnnerven (s. S. 153). Aber diese empfindenden Nerven können nur dann eigentliche Tastempfindungen im Gehirne zum Bewußtsein bringen, wenn sie von ihren Endorganen aus erregt werden. Reizt man die Nervenstämme selbst, so entsteht zwar eine Empfindung, aber diese ist eine Schmerz- und keine Tastempfindung. Die Endorgane oder die wahren Tastorgane, welche mit den Nervenenden zusammenhängen, sind die Nervenpapillen der Haut mit ihren Tastkörperchen (Meißnersche oder Wagnersche Körperchen). Letztere sind es, welche die Berührung einer Hautstelle in einen Nervenreiz umwandeln und sich am häufigsten in der Haut der Finger und Zehen, sowie der Hohlhand und Fußsohle finden. Sie sind für die Druckempfindungen insofern günstig gebaut, als sie durch Zusammendrücken leicht eine Gestaltsveränderung erleiden und diese als Reiz auf die in ihnen endigende feine Nervenfaser übertragen können.

Fig. 83.



Papille der Haut.

1 Rindenschicht mit feinen elastischen Fasern 2. Tastkörperchen mit queren Kernen. 3. Eintretendes Nervenästchen 4. Nervenfasern, die das Körperchen umspinnen. 4. Endigung einer Nervenfaser.

Nerven der äußeren Haut. Neben den markhaltigen Nervenfasern und ihren besonderen Endorganen, den sog. Pacinischen und Meißnerschen Körperchen, findet sich in der Haut noch ein reiches, markloses Nervengeflecht mit freien Endigungen und Nervenendknöpfchen zwischen den Zellen der Schleimschicht. Marklose Nervenfasern begleiten auch die Blutgefäße der Gefäßpapillen. Die Tastkörperchen (s. Fig. 83) sind länglich ovale, grob und unregelmäßig quergestreifte Kölbchen, welche fast den ganzen Raum der Papille einnehmen, und in welche ein oder mehrere markhaltige Nervenfasern oder Zweige von solchen eintreten. Die Endigungsweise dieser Nerven ist noch zweifelhaft; sie sollen sich im Inneren des Kölbchens verästeln und jeder Ast soll sich in eine Anzahl kurzer, quergerichteter Zweigelchen auflösen, welche die Querstreifung bewirken; wahrscheinlicher ist es, daß das Tastkörperchen nur aus einer knäuelförmig aufgewickelten Nervenfaser (Nervenendknäuel) besteht.

Die Anzahl der Tastkörperchen ist an verschiedenen Hautstellen sehr verschieden. So kommen auf ein Quadratmillimeter an der Hohlhandfläche des dritten oder Nagelgliedes des Zeigefingers 108 (auf 400 Gefäßpapillen), des zweiten Gliedes 40, des ersten 15, der Mittelhand 8 und der Spitze der großen Zehe 14 Körperchen. In geringerer Zahl kommen sie in der Hohlhand und Fußsohle, auf dem Hand- und Fußrücken, ferner nicht beständig in der Brustwarze und in der Lippe vor. Natürlich hängt von der Anzahl der Nervenpapillen und Tastkörperchen mit Nervenenden die Schärfe des Tastsinnes der verschiedenen Hautstellen ab. Die Fingerspitzen und Handflächen sind am reichsten daran und deshalb auch am geschicktesten zum Tasten.

Tastempfindungen entstehen durch mechanische Einwirkungen verschiedenen Grades, durch Berührung oder Druck. Die Grenze, bei welcher die entweder schwächere oder andauernde, oder die sofort starke Erregung zum Schmerze wird, ist an verschiedenen Körperstellen und bei verschiedenen Personen nach ihrer verschiedenen Nervenerregbarkeit sehr verschieden. Durch die Tastempfindungen sind wir zu folgenden Schlüssen befähigt: 1. Wir schließen auf das Dasein eines den Körper berührenden Gegenstandes. 2. Aus der Intensität der Empfindung schließen wir auf die Stärke des ausgeübten Druckes und dadurch auf Gewicht, Konsistenz u. s. w. des berührten Gegenstandes. Hierbei wird der Tastsinn vom Muskelgefühle (s. S. 319) unterstützt, welches aus dem Grade der Anstrengung der Muskeln beim Tragen, Heben, Ziehen, Drücken 2c. hervorgeht. Wir sind imstande, den Ort jeder berührten Körperstelle und dadurch den Ort jedes berührenden Körpers unmittelbar zu bestimmen, weil unser Bewußtsein fortwährend eine genaue Vorstellung von dem Erregungszustande aller der Nervenendigungen in der Haut und deren relativer Lage zu einander hat und unsere Körperoberfläche deshalb als Tastfeld (analog dem Gesichtsfelde) empfindet. 4. Wir vermögen, wenn ein Körper eine Hautfläche oder mehrere Hautpunkte gleichzeitig berührt, aus der Lage der verschiedenen Berührungspunkte, aus dem verschiedenen Drucke und aus den nicht berührten Lücken einen Schluß auf die Gestalt des berührten Gegenstandes zu machen. Rasche Abwechselung von Druck und Druckruhe beim Betasten der Körper erregt in uns den Eindruck einer rauhen, andauernd gleichmäßiger Druck den einer glatten Oberfläche; die räumliche Ausdehnung der Körper messen wir mittels des Tastsinns so, daß wir sie ganz zu umgreifen oder gleichzeitig mit verschiedenen Hautstellen, z. B. mit beiden Händen zu betasten suchen. Die Bewegung der berührten Stelle über den Gegenstand hin, das Muskelgefühl und der Gesichtssinn dienen hierbei zur Unterstützung. Fehlt diese Unterstützung bei abnorm verzerrten Ortsverlagerungen, so entstehen Täuschungen über die Gestalt des Gegenstandes. Z. B. bei dem Versuch des Aristoteles: schlägt man den Mittelfinger so über den Zeigefinger, daß man einen kleinen runden Gegenstand (Erbse 2c.) zwischen die Daumenseite des letzteren und die Kleinfingerseite des ersteren bringen und hin und her rollen kann, so fühlt man stets zwei runde Körper.

Die **Temperaturempfindung** (der Temperatursinn) wird ebenfalls von der Haut vermittelt, ist aber von der Tastempfindung so verschieden, daß man für diese Empfindung andere Endorgane anzunehmen gezwungen ist; noch sind aber diese Endorgane nicht bekannt. Nicht unmöglich ist, daß die S. 316 erwähnten marklosen, freien Nervenendigungen (mit Nervenendknöpfchen) zwischen den Zellen der Schleimschicht der äußeren Haut dieselben darstellen. Für besondere Temperaturorgane spricht der Umstand, daß der Tastsinn ohne Temperatursinn gelähmt sein kann. Uebrigens ist die Empfindlichkeit der Temperaturnerven für Temperaturschwankungen an den verschiedenen Körperstellen ebenso verschieden, wie dies bei dem Tastvermögen der Fall ist. In folgender Reihenfolge gruppieren sich die Körpergegenden hierbei: Zungenspitze, Augenlider, Wangen, Lippen, Hals, Rumpf. Die Temperaturunterschiede, welche noch genau unterschieden werden können, liegen zwischen + 10° und + 47° C. oder 8° und 38° R.; höhere oder niedere Wärmegrade können nicht mehr genau geschätzt werden und wirken mehr oder weniger schmerzerregend. Das feinste Unterscheidungsvermögen für Temperaturunterschiede liegt zwischen 27° bis 33° C. oder 21° bis 26° R. Indem man längere Zeit

Wärme oder Kälte auf die Haut einwirken läßt, kann man die Feinheit des Temperatursinnes beeinträchtigen.

Je schneller die Temperaturschwankung geschieht, je größer ferner die betroffenen Hautflächen sind, und je näher sie aneinander liegen, um so intensiver wird die Schwankung empfunden. Taucht man z. B. in zwei Gefäße, welche Wasser von gleicher Wärme enthalten, in das eine nur einen Finger, in das andere die ganze Hand, so scheint das letztere wärmer als das erstere zu sein. Blutarmut der Haut steigert, Blutüberfüllung vermindert die Temperaturempfindlichkeit. Die Empfindung der Wärme und Kälte geht bei ihrer Steigerung zuerst in Hitze- und Frostgefühl über, schließlich ist jedoch die Schmerzempfindung der Temparaturnerven die gleiche; äußerste Kälte und Hitze wird gleichmäßig als Brennen empfunden

---

Empfindungsapparat.

Alles, was wir wahrnehmen und was nicht durch einen der Sinnesapparate in unserem Gehirne zum Bewußtsein gelangt, nennt man im allgemeinen „Empfindung, Gefühl". Während wir durch die Sinnesorgane und vermittelst der Sinnesnerven die Außenwelt kennen lernen, werden wir von unserem eigenen Inneren durch die sensiblen oder Empfindungsnerven unterrichtet; sie erzeugen das Gemeingefühl. Empfindungsnerven finden sich in jedem Körperteile, jedoch in sehr ungleicher Menge. Die wenigsten besitzen die Eingeweide, die Muskeln, Knochen, Knorpel und die bindegewebigen und sehnigen Teile, sehr zahlreich sind sie dagegen in den Häuten. Im gesunden Zustande leiten die Empfindungsnerven nur so schwache Erregungszustände zum Gehirn, daß unser Bewußtsein gar keine Notiz davon nimmt. Dagegen erzeugt jede stärkere Erregung derselben unangenehme Empfindungen oder „Schmerzen", und diese deuten dann an, daß irgendwo im Körper etwas in Unordnung, krank ist. Am lebhaftesten und deutlichsten sind die Gefühlsempfindungen in der Haut und den der Haut benachbarten Schleimhäuten und befähigen die Seele zu klaren sinnlichen Wahrnehmungen. Die ganze äußere Körperumhüllung wird dadurch zu einem wichtigen Sinnesorgan und bildet gleichzeitig durch ihre lebhafte Schmerzempfindlichkeit gewissermaßen einen wachsamen Hüter gegen alle den Körper von außen bedrohenden Eingriffe und Schädlichkeiten. Die Gefühlsempfindungen sind in mancher Beziehung den Tastempfindungen analog, auch sind die Empfindungsnerven der inneren Köperorgane (der Eingeweide in den Höhlen) für Temperaturreize empfindlich. An gewissen Körperstellen nimmt das mit den Gefühlsempfindungen verbundene Lust- und Unlustgefühl ganz eigenartige, specifische Gestalten an, wie die Empfindungen des Kitzels, des Juckens . . Auch Hunger und Durst zählen zu den Gemeingefühlen.

Die Endorgane der Empfindungsnerven sind erst an weniger Stellen bekannt und ihr feinster Bau noch vielseitig streitig. Man kennt bis jetzt folgende: die Pacinischen oder Vaterschen Körperchen (s. Fig. 84), d. s. ovale, aus zahlreichen Hüllen bestehende Gebilde von 1 bis 4 Millimeter Größe, in welchen je eine Nervenfaser mit einem oder mit mehreren Knöpfchen endigt. Sie liegen im Unterhautzellgewebe, namentlich der Hohlhand und Fußsohle, sowie an den Genitalien, vielen Muskeln und Gelenken, und in den sympathischen Geflechten der Bauchhöhle. Nervenendkolben sind ovale oder kugelige Bläschen, aus einer bindegewebigen Hülle mit Kernen und einem weichen gleichartigen Inhalt, in den die Nervenfaser eintritt, um zugespitzt zu endigen. Sie finden sich in vielen Organen, namentlich Schleimhäuten. Nervenendknöpfchen, d. s. kleine Knöpfchen an feinen Empfindungsfäserchen, kommen in der Hornhaut, sowie in der Schleimschicht der Oberhaut vor.

Fig. 84.



Ein Pacinisches Körperchen.
1. Stiel. 2. Nervenfaser im Stiele. 3. Aeußere und 4. innere Schicht der Hülle. 5. Blasse Nervenfaser innerhalb des hellen Innenkolbens; 6. Teilungen und Ende derselben.

Das **Muskelgefühl**, welches ohne Zweifel von sensiblen Muskelnerven abhängig und nach der Anzahl dieser Nerven in einem Muskel verschieden stark ist, unterstützt den Tastsinn ganz bedeutend und unterrichtet uns nicht nur stets von der jeweiligen Lage unserer Glieder und Hautstellen zu einander, sondern läßt uns auch den Grad der Anstrengung bemessen, welcher erforderlich ist, um einen Widerstand zu überwinden. Es verschafft uns dieses Gefühl das Bewußtwerden der gewollten Bewegungen und das Erkennen des Spannungsgrades, in welchem sich ein Muskel befindet. Während die sensitiven Muskelnerven für gewöhnliche Reize unempfindlich sind (denn Zerschneidung des Muskels schmerzt nicht), sind sie dagegen für das Gefühl der Anstrengung (Ermüdung) sehr empfindlich, und dieses kann sich (bei Krämpfen) bis zum Schmerze steigern.

Das Gefühl der Ermüdung, welches durch anhaltende Muskelarbeit hervorgerufen wird, braucht längere Zeit, ehe es sich durch Ruhe und kräftige Ernährung der gebrauchten Muskeln wieder verliert. Es entsteht durch die bei der Muskelarbeit erzeugten Verbrennungsprodukte (Schlacken), die eine chemische Veränderung des Muskelgewebes bewirken, und findet sich deshalb auch bei allen Krankheitszuständen, wo infolge gestörter Cirkulation das Blut die Muskelschlacken nicht flott wegschafft und wo bei gesteigertem Verbrauch der Körperstoffe mit gesteigerter Bildung der Zersetzungsprodukte aller Organe sich viel Muskelschlacken bilden. Sehr fein ist das Gefühl, welches die durch den Willen hervorgebrachte Zusammenziehung der Muskeln bei Anstrengungen zur Ueberwindung eines uns geleisteten Widerstandes begleitet, und deshalb schreibt man den Muskeln einen „Kraftsinn" zu. Ganz besonders ist der Muskelsinn von Wichtigkeit bei der Ton- und Buchstabenbildung im Kehlkopfe und in der Mundhöhle, beim Singen und Sprechen, wo er zur Schätzung des zur erforderten Muskelaktion nötigen Impulses von den Nerven aus unentbehrlich ist.

Stimmapparat.

Die artikulierte Sprache ist ausschließliches Eigentum des Menschen, während Stimme und Gesang in der Tierwelt ziemlich verbreitet sind. Das Wortaussprechen einzelner Vögel verdient nicht den Namen der Sprache, da sie keinen bestimmten Sinn mit den Worten verbinden. Durch die Stimme mit ihren verschiedenartigen Modulationen besitzen allerdings auch die Tiere das Vermögen, sich gegenseitige Mitteilungen machen zu können. Es verdankt nun aber der Mensch seine vollkommene Sprache seinen höheren geistigen Fähigkeiten, denn zum Sprechen gehört eine Gedankenbildung, wie sie nur das menschliche Gehirn hervorzubringen imstande ist. Der Sitz des Sprachvermögens, das Sprachcentrum, ist in den Stirnlappen des großen Gehirns gelegen (s. S. 264); die Erkrankung oder Zerstörung desselben hat Sprachlähmung oder Aphasie zur Folge. Menschen mit zu kleinem Gehirne (Mikrocephalen, Blödsinnige) lernen nie vollständig und zusammenhängend denken und sprechen. Möglichst gute Ausbildung der Sprache ist deshalb unzweifelhaft ein Haupterfordernis der Erziehung, da wir am leichtesten durch die Sprache unsere Gedanken gehörig auszudrücken vermögen, da die Sprache ferner eine Verständigung zwischen den Menschen ermöglicht und durch sie die Entwickelung und Fortbildung des Verstandes ganz außerordentlich erleichtert und gefördert wird.

Zum Sprechen, zum Hervorbringen artikulierter Laute und musikalischer Töne bedürfen wir zunächst eines Apparates, durch welchen die Stimme in Gestalt ungegliederter (unartikulierter) Töne erzeugt wird. Dieses Stimmorgan, das musikalische Instrument des Menschen, ist der Kehlkopf. Zur Sprache aber wird die Stimme erst dadurch, daß verschiedene, oberhalb des Kehlkopfes gelegene Teile (wie der Gaumen, die Mund- und Nasenhöhle, die Zunge, die Zähne und Lippen) die unartikulierten Töne zu gegliederten (artikulierten) umwandeln. Damit aber im Kehlkopfe die Stimme entstehen könne, muß Luft aus der Lunge durch die Luftröhre und den Kehlkopf hindurch getrieben werden, um die im Kehlkopf ausgespannten Stimmbänder in tönende Schwingungen zu versetzen.

Der ganze Stimmapparat, welcher mit einem musikalischen Instrumente, und zwar mit einer Zungenpfeife mit zwei Zungen (d. s. elastische Platten über oder unter Oeffnungen) verglichen werden kann, ist zusammengesetzt: 1. aus dem tonbildenden Körper, d. i. dem Kehlkopfe, welcher aus einem kurzen Rohre besteht, in dessen Lichtung zwei zwischen der vorderen und hinteren Wand ausgespannte elastische häutige Platten (Stimmbänder) so angebracht sind, daß sie vermittelst eines Luftstromes, welcher zwischen ihnen hindurch streicht, ins Tönen gebracht werden können; — 2. aus der Windlade, d. i. die Lunge und der Brustkasten, welche den Luftstrom erzeugen; — 3. aus einem Windrohr, d. i. die Luftröhre, welche den Luftstrom aus der Windlade in den Kehlkopf treibt; — 4. aus einem Ansatzrohr, d. i. die Mund- und Nasenhöhle, welches die Töne zur Sprache verarbeitet und nach außen leitet.

Mit einer Orgel, die aber nur eine Pfeife besitzt, vergleicht Czermak unser Stimm- und Sprachorgan. Während ein Orgelwerk zur Erzeugung verschiedener Tonhöhen und Klangfarben vieler Pfeifen bedarf, hat unser Stimmapparat nur eine einzige Pfeife, die aber trotz ihrer einfachen Einrichtung doch Klänge von der verschiedensten Höhe, sowie eine Menge eigentümlicher Geräusche erzeugen und weit Mannigfaltigeres leisten kann, als die ganze Menge Orgelpfeifen. Die Lungen, welche in dem beweglichen Brustkasten eingeschlossen sind, entsprechen dem Blasebalge der Orgel. Die Luftröhre stellt die sog. Windlade dar, welche den Pfeifen den Luftstrom zuführt, der sie zum Tönen bringt. Der Kehlkopf ist statt der vielen Orgelpfeifen die einzige Pfeife. Der Schlundkopf, die Mund- und Nasenhöhle bilden das bewegliche Ansatzrohr dieser einzigen Pfeife. Während bei der Orgel der Blasebalg, welcher die Luft in die Windlade treibt, mit den Füßen getreten wird, pressen wir durch unsere Atemmuskeln den Brustkorb und die Lungen zusammen und treiben dadurch Luft durch die Luftröhre und den Kehlkopf. Im Kehlkopfe aber verwandeln wir diese einzige Pfeife in verschiedenartig erklingende Pfeifen, indem wir durch unseren Willenseinfluß auf die Nerven und Muskeln den schallerzeugenden Vorrichtungen des Kehlkopfs und seines Ansatzrohres solche Stellungen und Spannungen geben, daß Töne von verschiedener Höhe und Klangfarbe oder Geräusche von verschiedenem akustischen Charakter erzeugt werden. Während also in der Orgel die Pfeifen in Register geordnet nebeneinander stehen, werden sie in unserem Stimmorgane durch willkürliche Umgestaltung der einzigen vorhandenen Pfeife nacheinander hergestellt. Was bei der Orgel Registerzug und Tastendruck mit Hand und Finger leistet, das bewirkt im Kehlkopfe der Willensimpuls auf Nerven und Muskeln, welche letztere durch ihre Kontraktionen die Form der Pfeife in fortwährendem Wechsel verändern.

Der **Kehlkopf, Larynx** oder das **Stimmorgan**, nimmt seine Lage vorn in der Mitte des Halses, unterhalb der Zunge und des Zungenbeins, und vor dem Schlundkopfe ein und ist gegen die Haut des Halses hin zum Teil von der Schilddrüse (s. S. 185) bedeckt. Er bildet das Anfangsstück der Luftröhre und das kurze röhrenförmige Verbindungsstück zwischen dieser und dem Schlundkopfe. Seine Gestalt ist die eines hohlen, im oberen Teile dreieckigen, im unteren runden Apparates, die durch eine Anzahl von knorpeligen Platten, Ringen und Stückchen bedingt ist, welche durch Bänder beweglich miteinander verbunden sind und durch eine ziemliche Anzahl kleiner, ausschließlich willkürlicher Muskeln bewegt werden können. Das knorpelige Kehlkopfgerüste wird von dem Schildknorpel, dem Ringknorpel, den beiden Gießkannenknorpeln und dem Kehldeckelknorpel aufgebaut und ist in seinem Inneren (d. i. Kehlkopfshöhle) mit einer gefäß-, nerven- und drüsenreichen Schleimhaut ausgekleidet, die, mit alleiniger Ausnahme der unteren Stimmbänder, ein geschichtetes Flimmeroberhäutchen besitzt. Die Nerven des Kehlkopfes sind Zweige des zehnten Hirn- oder herumschweifenden Nerven. In der Höhle des Kehlkopfes befinden sich die wichtigsten, nämlich die stimmerzeugenden Gebilde. Dies sind die beiden unteren oder wahren Stimmbänder, ein rechtes und ein linkes, durch deren Schwingungen allein die Stimme erzeugt wird. Sie ziehen sich als platte, häutige, elastische, mit Schleimhaut überkleidete Stränge wagrecht von hinten nach vorn durch die Kehlkopfshöhle hindurch. Zwischen dem rechten und linken Stimmbande bleibt

eine schmale, dreieckige Spalte, die Stimmritze oder Glottis, durch welche bei Erzeugung der Stimme die Luft von unten, von der Lunge und Luftröhre her, hindurchgetrieben wird und dadurch die Wände dieser Ritze, nämlich die Stimmbänder, in tönende Schwingungen versetzt. Nur der vordere Teil dieser Stimmritze ist eigentliche Stimmritze, für die Erzeugung der Stimme, während der hintere Teil zwischen den beiden Stellknorpeln als Atemritze zu bezeichnen ist. Da die Stimmritze nach oben in den Schlundkopf sieht, so könnten recht leicht verschluckte Speisen und Getränke oder fremde Gegenstände in die sogen. falsche Kehle, nämlich in die Kehlkopfshöhle und durch diese in die Luftröhre geraten, wenn die Stimmritze nicht nach oben, gegen die Mund- und Rachenhöhle hin, verdeckt werden könnte. Und dies besorgt eine birnförmige Knorpelplatte, der Kehldeckel, welcher mit seinem Stiele dicht oberhalb des vorderen Endes der Stimmritze und unterhalb der Zungenwurzel angeheftet ist und durch besondere Muskeln niedergezogen werden kann, so daß das Verschluckte darüber hinweg in die Speiseröhre rutscht. Oberhalb der unteren oder eigentlichen Stimmbänder befinden sich noch zwei obere oder falsche Stimmbänder, auch Taschenbänder genannt, die ganz in derselben Richtung ausgespannt sind wie die unteren, aber mit der Stimmbildung gar nichts zu thun haben und nur drüsenreiche Schleimhautfalten darstellen, welche als Befeuchtungsapparate der wahren Stimmbänder fungieren. Zwischen einem solchen oberen und einem unteren Stimmbande jeder Seite buchtet sich die Kehlkopfschleimhaut in Gestalt eines Sackes nach außen und bildet so eine rechte und eine linke (Morgagnische) Kehlkopfstasche zur Ansammlung von Schleim, der für die Stimmbänder zur Stimmbildung ganz unentbehrlich ist. Bei der Stimmbildung findet nun ein abwechselndes Spannen und Erschlaffen der Stimmbänder, ein Erweitern und Verengern der Stimmritze statt.

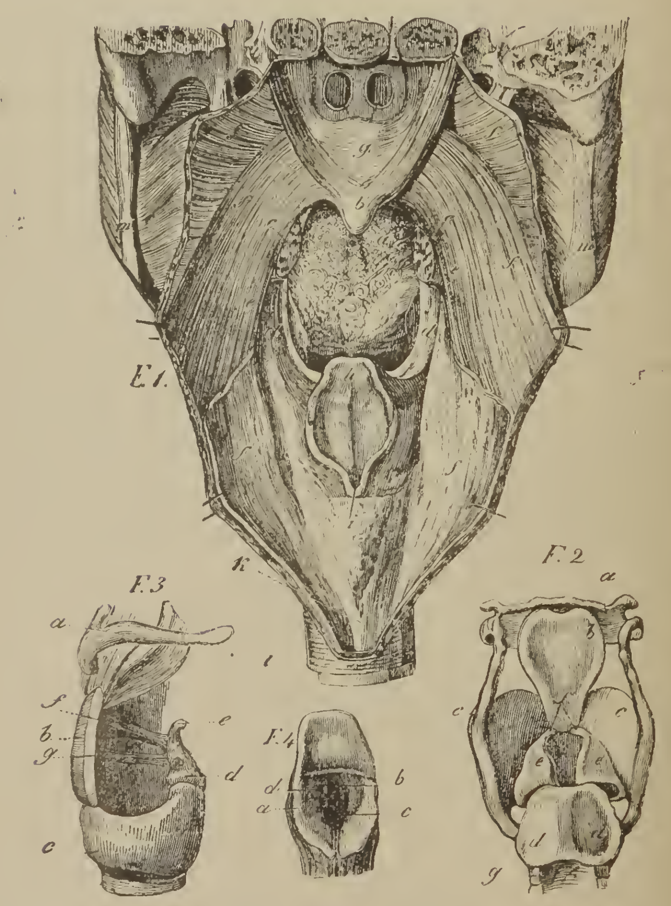
Die Knorpel des Kehlkopfes gehören ihrem Gewebe nach teils zu den echten (im Alter verknöcherten), teils zu den Faserknorpeln (s. S. 69). Sie sind auf folgende Weise beim Kehlkopfbaue angeordnet: den untersten Teil und gewissermaßen die Basis des Gerüstes bildet der Ringknorpel (Grundknorpel), welcher wie ein Siegelring gestaltet ist und mit seiner hohen Platte die hintere Wand, mit seinem schmalen Bogen die vordere Kehlkopfswand bilden hilft. Sein unterer Rand verbindet sich mit dem ersten Ringe der Luftröhre, sein oberer Rand trägt vorn den Schildknorpel, hinten (auf der Platte) die beiden Gießkannenknorpel. Der umfängliche Schildknorpel (besser Spannknorpel) stellt eine in der Mitte geknickte breite Platte dar, welche die vordere und seitliche Wand des Kehlkopfes bilden hilft. Das obere Ende seiner Knickung springt vorn in der Mitte des Halses als Adamsapfel (der beim männlichen Geschlechte stärker entwickelt ist) hervor und jede seiner vier Ecken verlängert sich in ein Horn, von denen die beiden oberen Hörner durch Bänder mit dem Zungenbeine, die unteren mit den Seitenteilen des Ringknorpels beweglich vereinigt sind. Die beiden kleinen Gießkannenknorpel (besser Stellknorpel) sind auf dem oberen Rande der Platte des Ringknorpels nach allen Seiten hin frei beweglich angeheftet und tragen an ihren Spitzen ein kleines gebogenes Knorpelstückchen (das Santorinische Horn). Die Stellknorpel helfen die hintere Wand des Kehlkopfes bilden und haben eine dreiseitige Pyramidengestalt. Sie können weit voneinander entfernt, einander genähert, nach vorn und nach

hinten gezogen und um ihre Höhenachse nach außen und innen gedreht werden. Diese große Beweglichkeit der Gießkannenknorpel ist von größter Wichtigkeit, denn an ihrer, gegen die Kehlkopfshöhle hin gerichteten Fläche sind die Stimmbänder angeheftet und diese ziehen sich von hier vorwärts durch die Kehlkopfshöhle hindurch zur inneren Fläche der vorderen, vom Schildknorpel gebildeten Kehlkopfswand. Vermöge dieser Beweglichkeit können die an die Stellknorpel befestigten Stimmbänder gespannt und erschlafft, die Stimmritze erweitert und verengert werden, je nachdem jene Knorpel von ihren Muskeln vor-, rück- oder seitwärts gezogen werden. Die Spannung der Stimmbänder bei feststehenden Stellknorpeln hängt von den hebelförmigen Bewegungen des Spannknorpels ab.

Zur Hervorbringung eines Tones ist zuvörderst eine bedeutende Verengerung der Stimmritze nötig, damit die durch dieselbe hindurch getriebene Luft die Stimmbänder in tönende Schwingungen versetzt. Um in solche Schwingungen versetzt werden zu können, müssen die Stimmbänder aber feucht sein und eine gewisse Spannung, der anblasende Luftstrom eine gewisse Stärke haben. Es teilen sich nun die Schwingungen der Stimmbänder der Luft im Kehlkopfe, sowie der Luft und den Wänden der Luftwege oberhalb und unterhalb der Stimmritze mit und diese Mitschwingungen geben der Stimme einen besonderen Widerhall (Resonanz) und den Tönen ihre besondere Klangfarbe (siehe S. 308), die sonach von dem Zustande des Brustkastens und der Lungen, des Kehlkopfes und des gesamten Stimmkanals abhängen muß. Die Stärke, Kraft des Stimmtons, abhängig von der Größe der Schwingungen (s. S. 307), welche die Stimmbänder ausführen, richtet sich nach der Mächtigkeit und Gewalt des anblasenden Luftstromes. Mit je größerer Gewalt die Luft durch die Stimmritze getrieben wird, desto stärker wird der Ton. Die Höhe oder Tiefe, abhängig von der Anzahl der in einer Sekunde erfolgenden Schwingungen (s. S. 308), richtet sich nach dem Grade der Spannung der Stimmbänder und der Weite der Stimmritze. Je straffer und kürzer die Bänder sind (je schneller sie schwingen) und je enger die Ritze, desto höhere Töne werden erzeugt; dagegen wird der Ton um so tiefer, je schlaffer und länger die Stimmbänder sind (je langsamer sie schwingen) und je weiter die Stimmritze ist. Des kleineren Kehlkopfes und der daher rührenden geringeren Länge der Stimmbänder wegen haben Kinder und Frauen eine höhere Tonlage als Männer, und die Stimmen der Kinder, Frauen und Männer fangen an verschiedenen Stellen der Tonleiter an und hören an verschiedenen Stellen auf. — Der Umfang der menschlichen Stimme ist bei verschiedenen Personen sehr verschieden; der Gesamtumfang der menschlichen Bruststimme beträgt beinahe 4 Oktaven und bisweilen auch etwas mehr (von E mit 80 bis c^{III} mit 1024 Schwingungen in der Sekunde). Beim einzelnen beträgt sie gewöhnlich 1—2½ Oktaven (bei bevorzugten Sängern um ½ bis 1 Oktave mehr). — Der Wohllaut (Schmelz) der Stimme hängt ab: von der Exaktheit und Regelmäßigkeit der Stimmbandschwingungen, von dem Baue der resonierenden Gebilde (des Brustkastens und des Ansatzrohres), des Kehlkopfes und besonders seiner Schleimhaut. — Die Rauhheit oder Belegtheit der Stimme rührt in der Regel von Schleimflöckchen her, welche in den Spalt der Stimmritze geraten und der

Verschluß derselben und die Schwingungen der Stimmbänder unregelmäßig machen.

Tafel IX.



Das Stimmorgan.

Fig. 1. Der von hinten eröffnete Schlundkopf. a. Zunge. b. Zäpfchen. c. Mandel d. Vorderer und e. hinterer Gaumenbogen. f. Schlundkopfswand. g. Hintere Nasenhöhlenöffnungen. h. Kehldeckel. i. Eingang in den Kehlkopf. k. Speiseröhre. l. Luftröhre. m. Unterkiefer.

Fig. 2. Das knorpelige Kehlkopfsgerüste von hinten gesehen. a. Zungenbein. b. Kehldeckel. c. Schildknorpel. d. Ringknorpel. e. Gießkannenknorpel. f. Die Santorinischen Knorpelspitzen g. Luftröhre.

Fig. 3. Kehlkopf seitlich aufgeschnitten. a. Zungenbein mit dem Kehldeckel dahinter. b. Schildknorpel. c. Ringknorpel. d. Gießkannenknorpel. e. Santorinische Knorpelspitze. f. Oberes und g. unteres Stimmband.

Fig. 4. Die Kehlkopfsöffnung von oben gesehen. a. Stimmritze. b. Unteres und c. oberes Stimmband. d. Höhle zwischen den Stimmbändern.

Von der Begrenzung des Umfanges der Stimme hängt die **Stimmlage** ab und auf ihr beruht die Einteilung der Singstimmen in **Baß** von E (80 Schwingungen in der Sekunde) bis f^{I} (342); **Bariton** (Tenor- und Baßbariton) von A oder G bis f^{I}; **Tenor** vom c (128) bis c^{II} (512); **Alt** von f (171) bis f^{II} (684); **Mezzosopran** und **Sopran** von c^{I} (256) bis c^{III} (1024). Die Strecke der Tonleiter von c^{I} (256) bis f^{I} (342) kann von allen Stimmen gesungen werden, hat aber bei jeder eine andere Klangfarbe und klingt verschieden, je nachdem sie von einem Bassisten oder Altisten u. s. w. angegeben wird. Die Stimmart ist nun aber nicht bloß bei verschiedenen Menschen verschieden, sondern auch bei demselben Menschen in den verschiedenen Lebensaltern, was eben mit der Entwickelung der Luft- und Stimmwerkzeuge zusammenhängt. Kinder und Frauen bewegen sich, wegen der kürzeren Stimmbänder und der größeren Enge der Stimmwerkzeuge, meistenteils in höheren Stimmweisen, in Diskant, Sopran oder Alt, während die Stimme erwachsener Männer Tenor, Bariton oder Baß ist. Die Pubertätszeit, d. h. derjenige Lebensabschnitt, in dem der Knabe zum Jüngling und das Mädchen zur Jungfrau heranreift, übt einen wesentlichen Einfluß auf die Ausbildung des Kehlkopfes und die hierdurch bedingten Stimmenverhältnisse aus. Denn die Stimme, die sich früher in höheren Tönen bewegte, ist in dieser Zeit unrein, wird nicht in gewohnter Weise beherrscht und schnappt leicht über, indem oft statt eines beabsichtigten tiefen Tones ein hoher quietschender Ton erzeugt wird; allmählich geht dann die Stimme in klangvollere, kräftigere und tiefere Tonweisen über (d. i. der **Stimmwechsel** oder die **Mutation** der **Stimme**). Wird der regelmäßige Ausbildungsgang gestört, so entwickeln sich abnorme Stimmenverhältnisse; z. B. Männer, deren Geschlechtsentwickelung gehemmt wurde (Kastraten), behalten eine höhere Stimme zurück, während Frauen von mannähnlichem Körperbau, sogenannte Mannweiber, eine tiefe und kräftige Baritonstimme bekommen. Im höheren Alter, in welchem die Stimmwerkzeuge an Elasticität verlieren und die Atmungsorgane weiter werden, verliert die Stimme nicht bloß an Kraft und Wohlklang, sondern auch an Umfang. Noch kann auch derselbe Mensch verschiedene Stimmarten dadurch erzielen, daß er dieselben Töne mit größerer oder geringerer Kraft und mit mehr oder weniger gespannten Stimmbändern anschlägt, sowie dadurch, daß er die ganzen Stimmbänder oder nur deren Innenränder in Schwingungen versetzt. Es beruhen hierauf die verschiedenen Stimmregister. Es gibt nämlich zwei Arten der Stimmerzeugung im Kehlkopfe oder (musikalisch ausgedrückt) zwei **Stimmregister** von verschiedener Klangfarbe, das eine gibt die **Bruststimme**, das andere die **Fistel-** (**Falsett-**) oder **Kopfstimme**. Beiden sind mehrere Tonhöhen gemeinschaftlich, so daß ein und derselbe Ton ebenso mit der Brust wie mit der Fistel gesungen werden kann. Die scheinbar aus der Brust kommende **Bruststimme** ist die normale Stimmart, welche zugleich am wenigsten anstrengt und die längste Tondauer gestattet, weil bei ihr durch die nur wenig geöffnete Stimmritze die Luft nur langsam entweicht, wohingegen die scheinbar im Kopf entstehende **Fistelstimme** eine mit größerer Anstrengung verbundene Stimmart ist, welche eine durchweg höhere Tonlage besitzt und zur Erzwingung der höchsten Töne benutzt wird; ihr Klang ist weicher und ärmer an Obertönen. Bei **Erzeugung der Fistelstimme** werden die Ränder der Stimmbänder freier und schärfer und stehen weiter voneinander ab, als bei den Brusttönen, so daß nur eine schmale Zone des freien Randes der Stimmbänder schwingt, während beim **Brustton** die Stimmbandsränder in ihrer ganzen Breite und Dicke vibrieren. Beim Singen von Brusttönen fühlt man die Brustwand erzittern, bei den Fisteltönen dagegen ein eigentümliches Vibrieren der Kopfknochen (daher der Name „Brust- und Kopfstimme").

Die **Sprache** kommt mit Hilfe des Stimmapparates und der oberhalb des Kehlkopfes befindlichen Teile, des sog. Ansatzrohres, zustande, indem die ausgeatmete Luft Töne und Geräusche in den Hohlräumen oberhalb des Kehlkopfes hervorbringt. Diese Elemente, aus denen die Sprache gebildet wird, heißen Laute; sind sie nur Geräusche, dann werden sie als Konsonanten (Mitlaute) bezeichnet, haben sie dagegen den Charakter von Klängen, so heißen sie Vokale (Selbstlaute). Diese Laute werden nun aber entweder für sich zur Sprache benutzt (d. i. die Flüstersprache) oder in Verbindung mit den Klängen der Stimme (d. i. die laute Sprache); der ersteren pflegen wir uns zu bedienen, wenn nur eine geringe Entfernung die Sprechenden trennt und der laute Klang der Stimme vermieden werden soll, oder wenn der letztere infolge von Erkrankung der Stimmbänder überhaupt nicht gebildet werden kann. — Das Ansatzrohr, und ganz besonders die Mund- und Rachenhöhle, sind für die Lautbildung von der größten Wichtigkeit, weil sie selbst nebst dem Munde (mit Hilfe des Unterkiefers, der Zunge, des Gaumens und der Lippen) verschiedene Formen und Dimensionen annehmen, und weil sich verschiedene ihrer Partien je nach Erfordernis verengern und verschließen können.

Die Vokale in der Flüstersprache entstehen dadurch, daß die in verschiedene Gestalten gebrachte Mundhöhle durch den Ausatmungsluftstrom angeblasen wird. Die Gestalt der Mundhöhle bei U und O ist die einer bauchigen Flasche, deren Hals nach hinten liegt (durch Hebung der Zungenwurzel und Verengerung des Mundes zu einer runden Oeffnung); bei A ein vorn weit geöffneter Trichter (durch Niederlegen der Zunge auf den Boden und weite Oeffnung des Mundes); bei E und I eine runde Flasche mit langem nach vorn liegendem Halse (durch Näherung der Zunge an den harten Gaumen). — Die Vokale in der lauten Sprache entstehen durch dieselben Gestaltveränderungen der Mundhöhle, nur daß bei ihnen der Eigenton der Mundhöhle durch den entsprechenden Teilton des Stimmklanges verstärkt wird — Die Diphthongen oder Doppelvokale sind Mischlaute, entstehen während des Uebergangs aus der Mundstellung für den einen Vokal in die für den zweiten und bestehen aus zwei schnell aufeinander folgenden Klängen. — Die sog. Konsonanten entstehen sämtlich dadurch, daß die durch die Rachen- und Mundhöhle durchstreichende Ausatmungsluft gewisse leicht bewegliche Teile dieser Höhlen in nicht tönende Schwingungen versetzt. Dieselben klingen verschieden, je nachdem die Stimmbildung im Kehlkopfe hinzukommt oder nicht. Hierbei kommen drei verengbare Stellen (Verschlüsse) des Rachenmundkanals in Betracht: 1. der Lippenverschluß, gebildet entweder durch beide Lippen oder durch Unterlippe und obere Schneidezähne oder durch Oberlippe und untere Schneidezähne; 2. der Zungenverschluß, gebildet durch Zungenspitze und vorderen Teil des harten Gaumens oder Rückseite der oberen Schneidezähne, 3. der Gaumenverschluß, gebildet durch Zungenwurzel und weichen Gaumen An jedem dieser Verschlüsse oder Thore kann eine Reihe von Geräuschen gebildet werden, wodurch drei Reihen von Konsonanten für die Flüster- und die laute Stimme entstehen: Lippenbuchstaben (P, F, V ohne Stimme, B. W, M R mit Stimme); Zungenbuchstaben (T, scharfes S, L, Sch, hart engl. Th ohne Stimme, D, weiches S, L, franz J, weiches engl Th, N, R mit Stimme) Gaumenbuchstaben (K, Ch in ich und ach ohne Stimme G, J, Nasen-N und Rachen-R mit Stimme). Mit Rücksicht auf ihren Entstehungsmechanismus

teilt man die Konsonanten weiterhin ein in 1. Verschluß- oder Explosivlaute, knallartige Geräusche, entstehend durch plötzliche Sprengung des bisher geschlossenen oder durch plötzliche Schließung des bisher offenen Thores (P, T, K ohne Stimme, B, D, G mit Stimme); 2. Reibungsgeräusche, welche durch Anblasen einer verengten Stelle des Rachenmundkanals gebildet werden (F, V, scharfes S, Ch ohne Stimme, W, weiches S, J mit Stimme); 3. Halbvokale, welche sowohl als Konsonanten wie als Vokale gebraucht werden und in Resonanten (M, N, nasales N, bei denen der Mundkanal irgendwo verschlossen ist und der tönende Luftstrom bei offenem Gaumensegel durch die Nase entweicht) und in die L-Laute zerfallen; die letzteren, welche von manchen auch zu den Reibungsgeräuschen gezählt werden, entstehen durch stimmloses Anblasen, während die Zunge mit ihrer Spitze dem Gaumen vorn anliegt, aber seitlich zwischen sich und den Backzähnen zwei Spalten läßt; 4. Zitterlaute oder R-Laute, bei welchen die Verschlußstelle lose geschlossen und durch den Ausatmungsstrom wie eine Zunge angeblasen wird. H ist ein im Kehlkopfe selbst entstehendes Geräusch; es wird hervorgebracht, indem die Luft schnell durch die weitgeöffnete Stimmritze streicht.

Nasenton. Werden bei der Vokalbildung die hinteren Nasenöffnungen durch Hebung des Gaumensegels dem Zugange des Luftstromes nicht abgesperrt (wie dies auch bei gelähmtem oder defektem Gaumensegel vorkommen kann), so gerät die in die Nase eindringende Luft in Mitschwingungen und es erhalten so beim lauten Sprechen die Vokale den nasalen Charakter. Der Verschluß ist bei A am lockersten und wenigsten vollständig, bei U und L am festesten.

Das Bauchreden, welches eine Täuschung der Zuhörer betreffs der Entfernung und Richtung der produzierten Töne und Worte bezweckt, kommt dadurch zustande, daß der Bauchredner durch eine kräftige Einatmung das Zwerchfell möglichst nach unten und so die Baucheingeweide hervortreibt und nun, diese Lage festhaltend, bei möglichst verengerter Stimmritze und schwachem Anschlag der Luft an die Stimmbänder, nur durch Zusammenziehung der Seitenwände des Brustkastens, also auch beim Ausatmen spricht und mittels der Muskeln des Kehlkopfes und besonders des Gaumensegels die Stimme so abzuändern versteht, daß die Töne bald aus größerer, bald aus geringerer Ferne zu kommen scheinen. Man überzeugt sich hiervon durch den angeschwollenen Bauch (daher auch das Wort Bauchreden) und das öfters nötig werdende Einatmen des Bauchredners. Die Bauchredner sprechen wie jeder andere Mensch, nur vermeiden sie den Mund zu öffnen und die Lippen zu bewegen, damit man ihnen nicht ansieht, daß sie reden. Sie atmen so wenig als möglich aus und sprechen auch, indem sie einatmen. Die Stimme erscheint dadurch dumpfer und wie aus der Ferne, aus der Mauer oder dem Fußboden kommend.

Das Stottern ist darin begründet, daß die einzelnen Sprachwerkzeuge nicht in regelmäßiger Reihenfolge ihre Thätigkeit entfalten, sondern nur zu einer krampfhaft erschwerten Artikulation der Silben und damit der Sprache befähigt sind. An diesem Krampfe beteiligen sich die Zungen-, Rachen-, Lippen-, Kehlkopfs- und Atmungsmuskeln. Die Ursache dieses Fehlers liegt wohl hauptsächlich in den Nerven, welche die Sprachwerkzeuge beherrschen, oder in den centralen Apparaten (Gehirn). Es erklärt sich hieraus, weshalb Geistesverlegenheit, Schreck oder Furcht zum Stottern führen und ein kräftiger Wille dieses Uebel beseitigen kann. Oft liegt auch die Ursache des Stotterns in einer fehlerhaften Respiration, indem diese zu oberflächlich und unregelmäßig vor sich geht. Der Kranke geht auch nicht ökonomisch mit seiner Respiration um, sondern atmet schon zu viel aus, ehe er noch zu sprechen beginnt; er stößt dann die übrige Luft stoßweise aus. Die Heilung wird deshalb dadurch ermöglicht, daß die

Atmung durch methodische Atemübungen normaler gemacht wird; daß die Artikulation, besonders in den ersten Silben, zurückgedrängt und die Vokalisation vorherrschend wird. Denn den Stotterer bringt hauptsächlich die erste Silbe jedes Redeabschnittes zum Stottern und er läßt die Artikulation viel zu sehr über die Vokalisation herrschen. Der Patient soll, ehe er zu sprechen beginnt, tiefen Atem holen und bei auf die Neige gehendem Atem beizeiten wieder tief einatmen; das Sprechen selbst soll in langsamem Silbensprechen nach dem Vierviertelstakte ausgeführt werden, wobei der Kranke den gleichmäßigen Takt durch seine eigenen Handbewegungen zu regulieren hat. Am besten werden derartige Kuren in eigens für Stotterer eingerichteten Anstalten ausgeführt. — Das Stammeln beruht auf der Unsicherheit, die Buchstaben einzeln alle richtig auszusprechen und entsteht durch Ungewandtheit und Unbeweglichkeit der Zunge.

Bei Taubstummen bieten die Sprachwerkzeuge keine wesentlichen Fehler dar, die wahre Ursache der Sprachlosigkeit liegt nur in der Unfähigkeit zu hören, und diese hängt von organischen, nicht zu hebenden Fehlern des Gehörorgans ab. Bei richtigem Unterricht lernen auch Taubstumme, wenn auch nur mit mangelhafter Modulation, sprechen.

Der Kehlkopfspiegel (Garcia, Czermak, Türk) dient nicht nur zur Beobachtung der Thätigkeit der Stimmbänder bei der Stimmbildung, sondern auch zur Ergründung von Kehlkopfskrankheiten. Er besteht aus einem kleinen, an einem Griffe befestigten Metallspiegel, den man erwärmt (um das Beschlagen zu verhüten) und bei herausgestreckter Zunge in die Rachenhöhle einführt und dort direkt über dem Kehlkopfeingang unter einem Winkel von 45° festhält. Der Beobachter sieht durch einen in der Mitte durchbohrten Spiegel, der das Licht der Sonne oder einer hellen Lampe auf den Kehlkopfspiegel wirft und so das Bild der Stimmbänder in letzterem beleuchtet.

Topographische Anatomie.

Anordnung und Lagerung der Organe in den verschiedenen Gegenden des menschlichen Körpers.

Am menschlichen Körper bezeichnet man als größere Abteilungen: den Kopf (mit dem Schädel und dem Gesichte), den Rumpf (mit dem Halse, der Brust, dem Bauche und dem Becken), die oberen und die unteren Gliedmaßen (d. s. die Arme und die Beine).

A. Der Kopf ist der oberste, rundliche und auf dem Halse aufsitzende Teil des menschlichen Körpers. Er kann sich auf dem ersten Halswirbel (Atlas) nach vorn und hinten bewegen (beugen und strecken), während er sich zugleich mit dem Atlas um den zweiten Halswirbel in

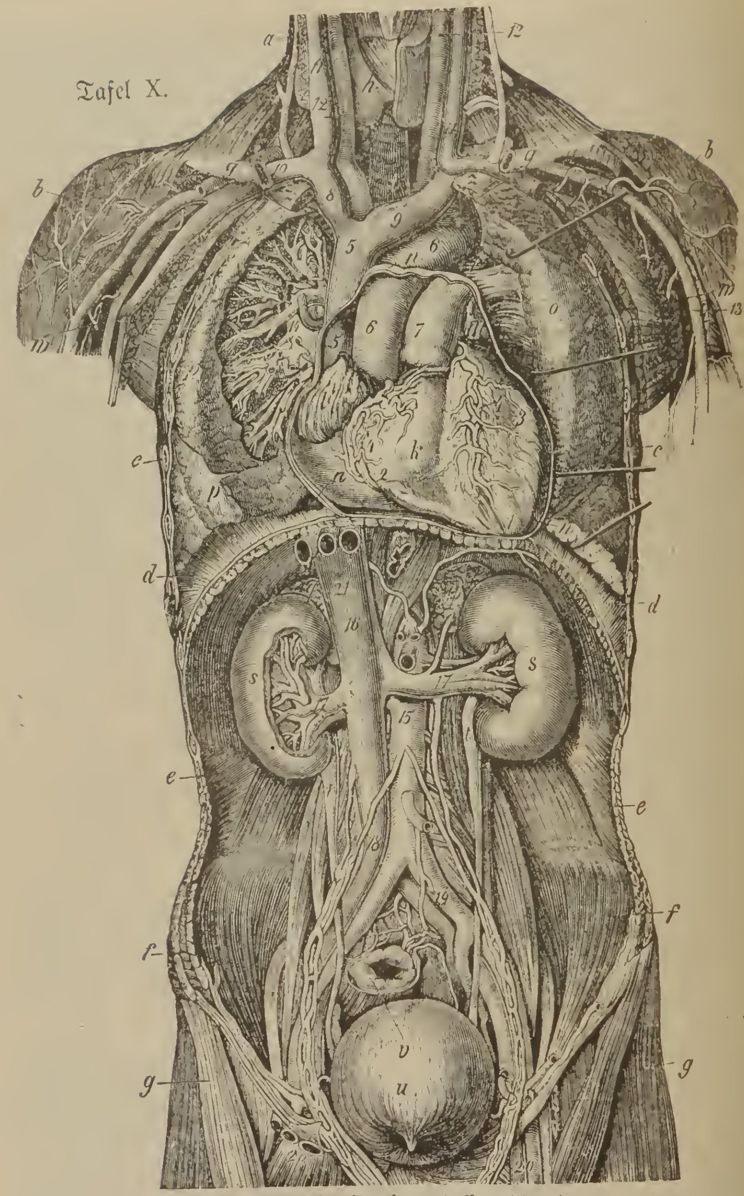
einem Halbkreis drehen kann. Der Kopf ist es hauptsächlich, der den Menschen vom Tiere unterscheidet, weil er das hochentwickelte Gehirn (das Organ der geistigen Thätigkeiten) und die Apparate für die artikulierte Sprache enthält. Der Kopf hat eine vollständig knöcherne Grundlage, in welcher sich Höhlen für das Gehirn und die Sinnesorgane befinden; er wird durch den unteren Stirnrand in den Schädel und das Gesicht getrennt

a. Der **Schädel** (s. S. 109) ist der obere eiförmige Teil des Kopfes und bildet eine Knochenkapsel rings um das von drei Häuten (der harten Hirnhaut, Spinnwebenhaut und weichen Hirnhaut) umhüllte Gehirn, in deren Wand sich viele Oeffnungen befinden, durch welche die zwölf Hirnnerven und Gefäße in die Schädelhöhle ein- und austreten. Als Gegenden am Schädel bezeichnet man: die Stirn, den Scheitel, das Hinterhaupt, die Schläfe und den Grund (welcher auf dem Halse und vorn auf dem Gesichte ruht). Solange die Hirnkapsel noch in ihrer Entwickelung begriffen ist, berühren sich die einzelnen Knochen, welche dieselbe zusammensetzen, noch nicht mit ihren Rändern, sondern sind nur durch knorpelige Streifen miteinander verbunden. Erst wenn das Gehirn ganz ausgewachsen ist, greifen die benachbarten Knochenränder fest ineinander und dann ist die Knochenkapsel nicht mehr ausdehnbar. Als Andeutung der noch nicht vereinigten Knochenbänder finden sich am Schädel des Neugeborenen die Fontanellen (s. S. 109). Der obere Teil des Schädels, die Schädeldecke oder die Hirnschale, ist mit der behaarten, ziemlich gefäß- und nervenreichen Kopfhaut und mit einigen Muskeln (s. S. 127) überkleidet. Die größeren Gefäß- und Nervenstämme verlaufen an der Stirn-, Schläfen- und Hinterhauptsgegend und werden nach diesen Gegenden benannt. An der Schläfengegend ist die knöcherne Schädelkapsel am dünnwandigsten und deshalb am leichtesten zu verletzen. Im Schläfenbeine, und zwar im Felsenteile desselben (am Schädelgrunde), liegt das Gehörorgan verborgen, dessen Eingang das äußere Ohr und der Gehörgang ist (s. S. 110 Fig. 1 g).

b. Das **Gesicht** oder **Antlitz** ist der unterhalb der Stirn liegende Teil des Kopfes: es enthält in seiner knöchernen Grundlage (s. S. 111) die Höhlen für den Gesichts-, Geruchs- und Geschmackssinn, nämlich: die beiden Augenhöhlen, die Nasen- und die Mundhöhle. Der Charakter des Gesichts, der sich besonders bei den verschiedenen Menschenrassen sehr verschieden zeigt, ist abhängig: von der Hirn- und Stirnbildung (Gesichtswinkel, s. S. 99), der Ausbildung der Sinnesorgane und Gesichtsknochen sowie dem Muskelapparate unter der Haut (s. S. 127). Als die Gegenden im Gesichte bezeichnet man: die Augen-, Nasen-, Wangen-, Backen-, Mund-, Kinn-, Unterkiefer- und Kaumuskelgegend. Neben vielen Blutgefäßen (s. S. 200) verbreiten sich zahlreiche Nerven im Gesichte (s. S. 153), welche, abgesehen von den betreffenden Sinnesnerven, entweder Bewegungsnerven (Zweige vom Gesichtsnerven) oder Empfindungsnerven (vom Dreigeteilten) sind.

B. Der Rumpf oder Stamm bildet seinem Umfange nach die Hauptmasse des menschlichen Körpers; auf ihm sitzt der Kopf und ihm hängen die Gliedmaßen (Arme und Beine) an. Man bezeichnet am Rumpfe: den Hals, den Ober- und Unterleib (Brust und Bauch) und das Becken. Die Grundlage des Rumpfes ist die am Rücken sich herabziehende und in einen Hals-, Brust-, Bauch- und Beckenteil zerfallende Wirbelsäule oder das Rückgrat (s. S. 112), welches den Kanal für das Rückenmark (s. S. 154) enthält und schlangenförmig ge-

Tafel X.



Tafel X. Brust- und Bauchhöhle,
von vorn geöffnet; in der letzteren sind die Verdauungsorgane entfernt und die Teile an der hinteren Bauchhöhlenwand sichtbar.
a. Hals. b. Schulter. c Brustkastenwand. d. Zwerchfell. e. Bauchwand. f Becken g Ober-

krümmt ist. Diese Säule, an welche sich seitlich die übrigen knöchernen Rumpfteile (die 24 Rippen und die beiden Beckenknochen) ansetzen, wird von 26 übereinander liegenden Knochen aufgebaut, nämlich von 24 Wirbeln, dem Kreuz- und Steißbeine. Nach ihrer Lage werden die Wirbel (7) Hals-, (12) Brust- und (5) Bauch- oder Lendenwirbel genannt

a Der Hals ist der obere, schmale rundliche Teil des Rumpfes, auf welchem der Kopf ruht und dessen vordere Fläche (mit der Kehlgrube dicht über dem Brustbein) schlechthin Hals genannt wird, während man die hintere Fläche als Nacken oder Genick bezeichnet. Seine knöcherne Grundlage bilden die sieben Halswirbel, zwischen welchen an jeder Seite acht Halsnerven hervortreten, von denen sich die vier oberen am Kopfe und Halse, die vier unteren am Arme verbreiten. An der vorderen, von den beiden Kopfnickmuskeln begrenzten, nur mit wenig Muskeln (s. S. 129) versehenen Halsgegend ist ziemlich dicht unter der Haut, ganz oben unter dem Kinne, das Uförmige Zungenbein, weiter abwärts der Kehlkopf mit dem Adamsapfel (s. S. 322), die Schilddrüse und das Anfangsstück der Luftröhre fühlbar. Hinter diesen Teilen liegt dicht vor den Wirbeln der Schlundkopf und als Fortsetzung desselben die Speiseröhre. An der seitlichen Halsgegend fühlt man die zum Gesichte und Schädel aufsteigende Kopfpulsader (Carotis) klopfen; neben dieser ziehen sich große Blutadern (die Drosseladern) und Nerven (der Lungen-Magen- der Zwerchfells- und sympathische Nerv) nach der Brusthöhle herab. Die hintere Halsgegend oder der Nacken, welcher oben am Hinterhaupte anfängt und sich nach unten in den Rücken verliert, enthält nur unter der dicken Haut mehrere Schichten von Nackenmuskeln (s. S. 130).

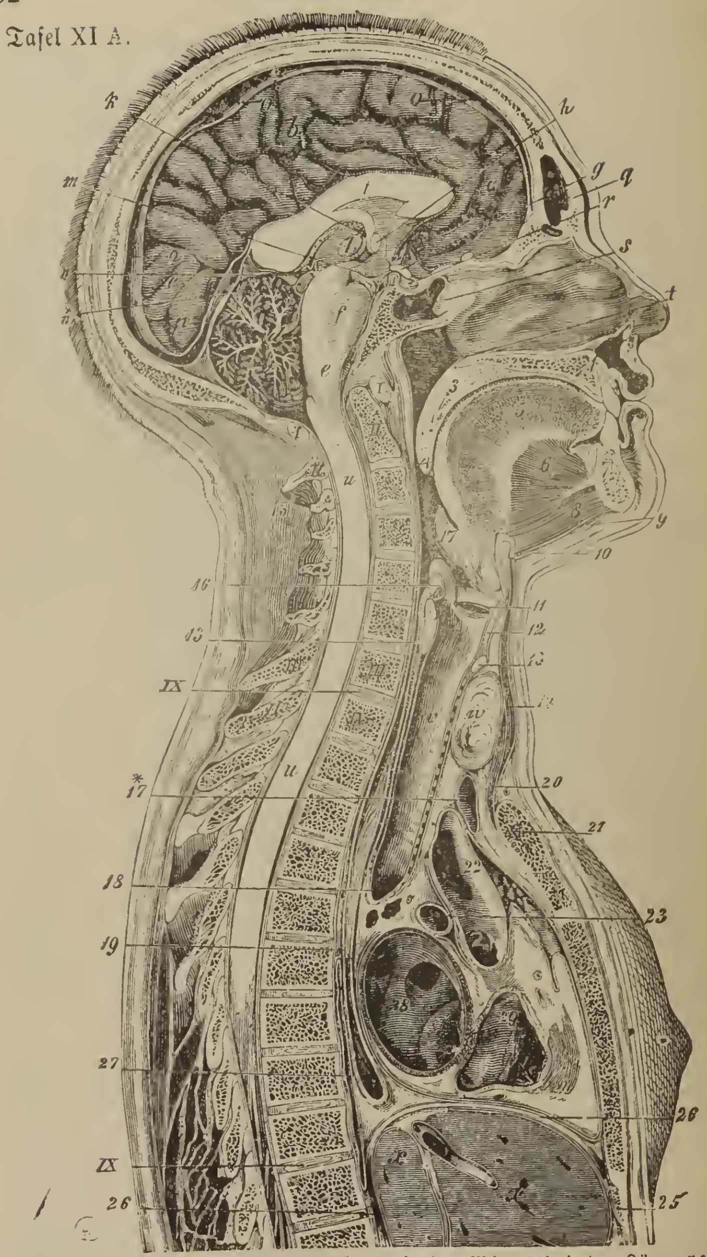
b. Der Oberleib oder die Brust ist der zwischen Hals und Bauch liegende Teil des Rumpfes, welchem seitlich die Arme anhängen. Die Grundlage des Oberleibes ist der knöcherne Brustkasten (s. S. 112 und 114), welcher die Brusthöhle in sich schließt und an seiner hinteren Wand von den zwölf Brustwirbeln, an jeder Seite von zwölf Rippen und vorn vom Brustbein mit den Rippenknorpeln gebildet wird. Die Außenfläche des knöchernen Brustkastens wird von den Brust- und Rückenmuskeln (s. S. 130) überdeckt, welche ebenso den Bewegungen der Arme, wie der Rippen dienen. In der Brusthöhle, welche von der Bauchhöhle durch das fleischige Zwerchfell (s. S. 130) geschieden ist, liegt in der Mitte, und zwar vom Herzbeutel umhüllt, das Herz (s. S. 190), welches an seinem oberen breiteren Teile mit drei großen Adern (der großen Körperpulsader, der Lungenpulsader, der oberen Hohlader) in offener Verbindung steht, während von unten her die untere Hohlader in die hintere Wand des rechten Vorhofs einmündet. Zu beiden Seiten des Herzens lagert in jeder Brusthöhle eine Lunge (s. S. 210),

---

schenkel h Schilddrüse und Kehlkopf. i. Luftröhre. k Herz. l. Rechte Vorkammer. m. Linke Vorkammer n. Herzbeutel o. Linke Lunge nach außen gezogen, um die Lungenwurzel zu sehen. p. Rechte abgetragene Lunge (mit den Lungengefäßen). q. Nebennieren. r. Ende der durchschnittenen Speiseröhre. s Niere (rechte, etwas abgetragen). t. Harnleiter. u. Harnblase. v. Mastdarm. w. Achselhöhle. y. Schlüsselbein. z. Erste Rippe.

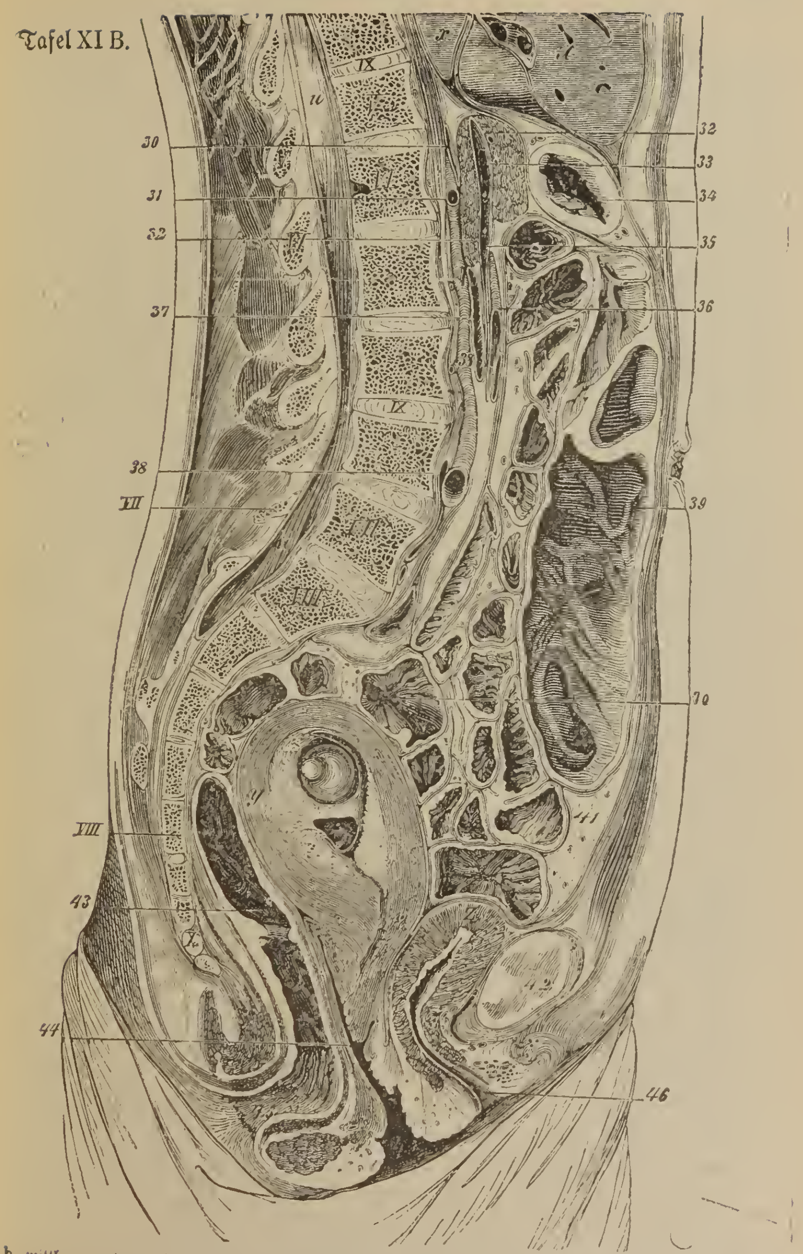
1 Herzspitze 2. Rechte Herzkammer. 3 Linke Herzkammer. 4. Herz-Blut- und Pulsadern. 5. Ober Hohlader 6. Große Körperpulsader (Aorta). 7. Lungenpulsader. 8. Rechte und 9. linke gemeinschaftliche Drosselader. 10. Schlüsselbeinblutader. 11. Innere und nach außen davon die äußer Drosselader 12. Hals-Kopfpulsader. 13. Achselpulsader. 14. Lungen-Blut- und Pulsadern. 15. Groß Bauchpulsader (Aorta) 16. Untere Hohlader. 17. Nieren-Blut- und Pulsadern. 18. Beckenblutader 19. Beckenpulsader. 20 Schenkelnerv, Schenkel-Puls- und Blutader. 21. Leberblutadern (die a der Leber abgeschnitten sind und in die untere Hohlader einmünden).

Tafel XI A.



Tafel XI, A und B. Der weibliche Körper in der Mittellinie der Länge nach durchschnitten, so daß die linke Körperhälfte zu sehen ist. (Nach Braune.) — a. Vorderer

Tafel XI B.



b. mittlerer und c. hinterer Lappen des großen Gehirns. d. Kleines Gehirn mit dem Lebensbaum. e. Verlängertes Mark. f. Varolsbrücke. g. Sehnervenkreuzung. h. Vordere Kommissur.

welche vom Brustfell überkleidet und umhüllt wird. Zwischen Herz und Lunge läuft der Zwerchfellnerv. Hinter dem Herzen, dicht vor der Brustwirbelsäule, findet man die Speiseröhre und das Ende der Luftröhre, die große Körperpulsader (Aorta), die unpaarige Blutader, den Milchbrustgang, den Lungen-Magennerven (Vagus) und den symphatischen Nerven.

c. Der **Unterleib** oder **Bauch** ist der zwischen Brust und Becken liegende Teil des Rumpfes, welcher die Bauchhöhle einschließt. Die Wände dieser Höhle (Bauchdecken) sind zum größten Teil fleischig und werden von den Bauchmuskeln (s. S. 130) gebildet. Nur an der hinteren Wand tragen die fünf Bauchwirbel und oben die fünf letzten Rippen zur Ummwandung der Bauchhöhle bei. Man pflegt die vordere und Seitenfläche des Unterleibs als Bauch, die hintere als die Lenden (Nierengegend) zu bezeichnen. Aeußerlich unterscheidet man am Bauch die von den Knorpeln der sechs unteren Rippen begrenzte Oberbauchgegend mit der Magengrube und den Weichen oder Hypochondrien, die Mittelbauchgegend mit der Nabelgegend und den beiden Oberhüft- oder Darmgegenden, sowie die Unterbauchgegend mit der Schamgegend oder dem Schooß und den beiden Leistengegenden. Der Nabel, welcher genau in der Mitte der Bauchwand liegt, ragt beim Kind als kleiner Wulst über die Bauchdecken hervor, während er beim Erwachsenen infolge des stärkeren Fettpolsters des Bauchs in einer kreisrunden Vertiefung, der Nabelgrube, liegt. — Innerhalb der Bauchhöhle gehören die meisten (vom Bauchfell eingehüllten und überkleideten) Eingeweide dem Verdauungsapparate (s. S. 217) an. An der inneren Fläche des Nabels sind vier rundliche, sehnige Stränge angeheftet, von denen der eine als rundes Leberband (Nabelvene beim Embryo) sich zur Leber erstreckt, die anderen drei, das mittlere und die seitlichen Harnblasenbänder, abwärts zur Harnblase gehen; die beiden seitlichen waren beim Embryo Nabelpulsadern, der mittlere Harngang. Zunächst unter dem Zwerchfelle, welches die Scheidewand zwischen Bauch- und Brusthöhle bildet, lagert am weitesten rechts die Leber mit der Gallenblase und Pfortader, neben der Leber nach links der Magen, an dessen linkem Ende (oder Blindsacke) die Milz anhängt. Zwischen Leber und Magen zieht sich das kleine Netz hin. Dicht hinter dem Magen liegt, von der Milz nach rechts bis zum Zwölffingerdarme, die Bauchspeicheldrüse. — Die Mitte der

---

i. Balken. k. Monrosches Loch. l. Weiche Kommissur. m. Markhügel. n. Zirbeldrüse. n* Vierhügelkörper. o. Oberer Längs- oder Sichelblutleiter. p. Das Hirnzelt mit dem Zeltblutleiter. q. Stirnhöhle. r. Hirnanhang. s. Keilbeinhöhle. t. Ohrtrompete. u. Rückenmark. v. Luftröhre. w. Schilddrüse. x. Leber. y. Gebärmutter oder Fruchthalter (im Zustande der Schwangerschaft und zwar am Ende der 8. Woche; die Länge des ausgestreckten Stammes des Embryo betrug 28 Millimeter). z. Harnblase. I. Erster Halswirbel. II. Zweiter Halswirbel. III. Siebenter Halswirbel. IV. Erster Brustwirbel. V. Zwölfter Brustwirbel. VI. Erster Lendenwirbel. VII. Fünfter Lendenwirbel. VIII. Kreuzbein. IX. Zwischenwirbelknorpel. X. Steißbein. 1. Oberkiefer. 2. Harter Gaumen. 3. Weicher Gaumen. 4. Zäpfchen. 5. Zunge. 6. Kinn-Zungenmuskel. 7. Unterkiefer. 8. Kinn-Zungenbeinmuskel. 9. Kiefer-Zungenbeinmuskel. 10. Zungenbein. 11. Morgagnische Kehlkopfstasche. 12. Schildknorpel. 13. Ringknorpel. 14. Brust-Zungenbeinmuskel. 15. Nackenband. 16. Gießkannenknorpel. 17. Kehldeckel. 17*. Linke gemeinschaftliche Drosselader. 18. Linker Luftröhrenast. 19. Speiseröhre. 20. Brustbein-Schildknorpelmuskel. 21. Brustbein (Handhabe). 22 Aufsteigende Aorta. 23. Rechte Lungenpulsader. 24. Brustbein (Mittelstück). 25. Brustbein (Schwertfortsatz). 26. Zwerchfell. 27. Unpaarige Blutader. 28. Linke Vorkammer. 29. Rechte Vorkammer. (Man blickt von beiden Vorkammern durch die Vorhofskammermündung ein Stück in die dazu gehörige Herzkammer hinein und übersieht einen Teil der Klappen. In der linken Vorkammer zeigen sich die Eintrittsstellen der linken Lungenblutadern, in der rechten Vorkammer die Mündung der großen Herzblutader) 30. Linke Nierenblutader. 31. Rechte Nierenpulsader. 32. Bauchspeicheldrüse. 33. Milzblutader. 34. Magen. 35. Obere Gekrösblutader. 36. Obere Gekröspulsader. 37. Zwölffingerdarm 38. Bauchaorta 38*. Linke gemeinschaftliche Hüftblutader. 39. Quergrimmdarm. 40. Grimmdarm (Sförmige Krümmung). 41. Großes Netz. 42. Schambeinfuge. 43. Mastdarm. 44. Scheide. 45 After. 46. Harnröhre.

Bauchhöhle, hinter dem Nabel, nehmen die Gekrösdärme (der Leer- und Krummdarm) ein, welche unten bis in die Beckenhöhle hineinragen und welche rechts, links und oben vom Grimmdarme (mit einem aufsteigenden rechten, einem dicht unterhalb des Magens sich hinziehenden queren und einem absteigenden linken Stücke) umzogen sind. Rechts unten in der Bauchhöhle, am Anfangsstücke des Grimmdarms, wo der Dünn- in den Dickdarm übergeht, befindet sich der Blinddarm mit dem Wurmfortsatze, während auf der anderen Seite links unten die Sförmige Grimmdarmkrümmung liegt. Die genannten Därme sind mit dem großen Netze locker überdeckt und an Falten des Bauchfells, welche Gekröse genannt werden und viele Lymphdrüsen nebst Gefäßen und Nerven enthalten, angeheftet (s. S. 234). Hinter diesen Verdauungsorganen und hinter dem Bauchfell findet man in der hinteren Bauchhöhlenwand zu beiden Seiten der Lendenwirbel die Nieren (s. S. 238) mit den Nebennieren (s. S. 185) und den Harnleitern, und zwischen ihnen dicht vor der Lendenwirbelsäule die große Körperpulsader (Aorta) mit den Ursprüngen großer Eingeweidepulsadern, die mit dem sympathischen Nerven oder Sonnengeflecht (mit vielen Ganglien) umsponnen sind, die untere Hohlader, sowie den Anfang des Milchbrustganges.

d. Das **Becken** bildet den untersten Teil des Rumpfes und dient beim Sitzen als Grundlage desselben, sowie den Beinen zur Einlenkung. Die Höhle in seinem Inneren, die Beckenhöhle, ist eine unmittelbare Fortsetzung der Bauchhöhle und birgt außer einem Teile der Gekrösdärme noch einige Organe des Harn- und Geschlechtsapparates. Die knöcherne und von vielen starken Muskeln (s. S. 130) umhüllte Grundlage des Beckens (von dem man das obere oder große und das untere oder kleine Becken unterscheidet) bilden an der Hinterwand das Kreuz- und das Steißbein, seitlich und vorn die beiden Beckenknochen, von denen ein jeder in eine obere, untere und vordere Portion, in das Hüft-, Sitz- und Schambein getrennt wird und an der vorderen seitlichen Außenfläche die Pfanne zur Aufnahme des Schenkelkopfes trägt (s. S. 112). Die starken Fleischschichten an der hinteren Beckenwand heißen die Gesäßmuskeln. In der **Beckenhöhle**, aus welcher an der hinteren und vorderen Fläche starke Nerven hervor- und zu den Beinen hinabtreten (die Lendennerven, welche in die Schenkelnerven, und die Kreuzbeinnerven, welche in die großen Hüftbeinnerven auslaufen), lagert am weitesten nach vorn die Harnblase und hinter dieser der Mastdarm. Zwischen diesen beiden Organen und zur Seite derselben finden sich bei der Frau die Fortpflanzungsorgane; beim Manne haben dieselben, soweit sie in der Beckenhöhle liegen, ihre Lage unterhalb der Harnblase. Die Gegend an der unteren Beckenwand, zwischen dem After und den Geschlechtsorganen, führt den Namen Damm oder Mittelfleisch.

C. Die obere Gliedmaße oder der Arm (mit 34 Knochen), das Organ des Zugreifens und Tastens, hängt bei aufrechter Stellung des Menschen am oberen Teile des Brustkastens bis etwa zur Mitte des Schenkels herab und kann mit seinem untersten Teile, der Hand, alle Gegenden des Körpers berühren. Man unterscheidet am Arme die Schulter, den Oberarm, den Unter- oder Vorderarm und die Hand. — Der Hauptpulsaderstamm des Armes tritt als Schlüsselbeinpulsader in die Achselhöhle (Achselpulsader), läuft an der inneren Seite des Armes herab (Armpulsader), geht in der Mitte der Ellenbogenbeuge auf den Vorderarm und teilt sich hier in eine Speichen- und eine Ellen-

bogenpulsader, welche in der Hohlhand zwei Bögen bilden und Hand und Finger mit Blut versorgen. Alle diese Pulsadern werden von zwei Blutadern begleitet. Die Nerven des Armes stammen aus dem Armgeflechte (s. S. 157) und sind: der Achsel-, der Mittelarm-, der Ellenbogen- und der Speichennerv. Ihre Endigungen befinden sich an den Fingern.

a. Die **Schulter** oder **Achsel** (s. S. 114). Der höchste Teil des Armes welcher dem Körper in seinem Oberteile die volle Breite gibt, wird vorn vom Schlüsselbeine, hinten vom Schulterblatte gebildet. Das letztere trägt die Gelenkgrube für den Oberarm (d. i. das Achselgelenk), das erstere hält wie ein Strebepfeiler das Schulter- oder Achselgelenk in gehöriger Entfernung vom Brustkasten und schafft so dem Arme die nötige Freiheit in seinen Bewegungen. Unterhalb des Schultergelenkes, zwischen starken Muskeln, befindet sich die Achselhöhle, in welcher eine große Achselpuls- und Blutader, sowie viele dicke Armnerven, sowie zahlreiche Lymphdrüsen verborgen liegen. Die Haut dieser Höhlen enthält sehr zahlreiche große Schweißdrüsen.

b. Der **Oberarm** ist das vom Achsel- bis Ellenbogengelenk reichende Stück des Armes und wird nur von einem Knochen, dem Oberarmbeine (siehe S. 115) gebildet. Die Muskeln, welche rings um diesen Knochen herumliegen (s. S. 131), sind an der vorderen-inneren Fläche die Beuger, an der hinteren-äußeren Fläche die Strecker des Vorderarmes. Die Hauptpulsader (die Armarterie) läuft an der inneren Fläche des Oberarmes herab.

c. Der **Vorder-** oder **Unterarm**, welcher seine Lage zwischen Ellenbogen- und Handgelenke hat, wird in seiner knöchernen Grundlage von zwei Knochen gebildet, vom Ellenbogenbeine an der Seite des kleinen Fingers und von der Speiche an der Daumenseite (s. S. 115). Die Muskeln am Vorderarme können die Speiche, die Hand und die Finger bewegen (s. S. 131). Pulsadern gibt es zwei größere, die Speichen- und die Ellenbogenarterie, welche in der Richtung der gleichnamigen Knochen zur Hohlhand, zum Handrücken und den Fingern herablaufen.

d. Die **Hand** (s. S. 115), an welcher man die Hohlhand und den Handrücken unterscheidet, zerfällt in die von acht kleineren Knöchelchen gebildete Handwurzel (d. i. das oberste, an das Handgelenk stoßende Stück), in die Mittelhand mit fünf Knochen und in die fünf Finger (den Daumen-, Zeige-, Mittel-, Ring- und kleinen Finger), von denen, mit Ausnahme des zweigliedrigen Daumens, jeder drei Glieder hat; das dritte Glied trägt den Nagel. — In der Hohlhand liegen zwei Pulsaderbögen mit begleitenden Blutadern und zahlreiche Nerven.

D. Die untere Gliedmaße oder das Bein (mit 32 Knochen), das Organ des Stehens und Fortschreitens, hängt von der Seite des Beckens herab und bildet beim Erwachsenen ziemlich die Hälfte der ganzen Körperlänge. Es zerfällt in den Oberschenkel, den Unterschenkel und den Fuß.

a. Der **Oberschenkel**, welcher sich vom Hüftgelenke bis zum Kniegelenke erstreckt, wird von einem einzigen, mit starken Muskeln umgebenen Knochen, dem Oberschenkelbein (s. S. 115) gebildet. An seiner vorderen und hinteren Fläche verlaufen zwischen den Muskeln (s. S. 131), die den Ober- und Unterschenkel bewegen, große Nerven und Gefäße. Die aus dem Schenkelkanal (s. S. 201) kommende Schenkelpulsader liegt zwischen dem an der vorderen

Fläche des Oberschenkels verlaufenden Schenkelnerven und zwischen der Schenkelvene (s. S. 330 Taf. X 20); sie läuft von der Mitte der Schenkelbeuge nach innen gegen das Knie herab und tritt in die Kniekehle. An der hinteren Fläche des Oberschenkels zieht sich der starke Hüftnerv (Ischiadikus) in die Kniekehle herab und spaltet sich am Unterschenkel in den Schienbein- und Wadenbeinnerven, welche sich am Fuße und an den Zehen enden (s. S. 158).

b. Das Knie, mit der Kniegelenkhöhle im Inneren, wird vom unteren Ende des Oberschenkelknochens, dem obersten Stücke des Schienbeins und vorn von der Kniescheibe gebildet (s. S. 116). In der Kniekehle (s. S. 131), d. i. die Grube an der hinteren Fläche des Kniegelenks, liegen ziemlich starke Gefäße und Nerven (Kniekehlen-Puls-, Blutader und Nerv).

c. Der **Unterschenkel** reicht vom Knie bis zum Fußgelenk und besitzt zwei Knochen, von denen der starke, an der Seite der großen Zehe liegende, das Schienbein, der dünne nach außen liegende das Wadenbein heißt. Beide Knochen sind am Fußgelenke mit je einem Knorren versehen und d. s. die Knöchel (s. S. 116). Die starken Muskeln an der hinteren Fläche des Unterschenkels, welche die Waden bilden und besonders beim Tanzen wirken, vereinigen sich zu der an die Ferse angehefteten Achillessehne (s. S. 131).

d. Der Fuß, mit der Fußsohle und dem Fußrücken, hat in seinem Baue viel Aehnlichkeit mit der Hand. Er zerfällt in die Fußwurzel (mit sieben Knochen), in den Mittelfuß (mit fünf Knochen) und in die fünf Zehen mit ihren Gliedern. — In der Fußsohle liegen zwei Pulsaderbögen nebst Blutadern und ziemlich starke Nerven (Endigungen des Hüftbeinnerven).

Die Stufenjahre des menschlichen Lebens.

Nach der Geburt durchläuft der Mensch bis zu seinem Tode, wie alle lebenden Körper, welche von Natur eine bestimmte Dauer ihres Daseins (Lebensdauer) haben, eine festgesetzte Reihe von bestimmten Veränderungen, die man Entwickelungsstufen, Lebensabschnitte oder Lebensalter nennt. Im menschlichen Leben, welches gegen 70 bis 80 Jahre und auch noch länger währt, fallen zunächst drei Hauptabschnitte auf, nämlich der der Entwickelung, der Reife und der Abnahme. Ein jeder dieser Abschnitte läßt aber wieder mehrere Zeiträume mit besonderen Erscheinungen erkennen. Jedoch lassen sich diese Lebensepochen nicht nach ganz bestimmten Jahren einteilen, da die einzelnen Epochen nur ganz allmähliche Uebergänge aus der einen Epoche in die andere bilden; da ferner der Gang der körperlichen und geistigen Entwickelung sich bei dem einzelnen Menschen weder streng an die Zahl der durchlebten Jahre bindet, noch auch bei allen Menschen auf der Erde gleich bleibt, sondern durch Klima, Lebensweise, Geschlecht, Temperament, Konstitution, Abstammung, überstandene Krankheiten u. s. w. beeinflußt wird. Der Mensch, nachdem er vor seiner Geburt das Frucht-, Ei- oder

Fötalleben (von 9 Monaten oder 40 Wochen oder 280 Tagen Dauer) durchlebt hat, tritt mit dem Erblicken des Lichtes der Welt in das selbständige Leben ein, und zwar zunächst in den

I. Zeitraum der Unreife, welcher von der Geburt an bis zum Eintritt der Reife (bei uns zu Lande etwa bis zum 20. Lebensjahre beim weiblichen, bis zum 24. Jahre beim männlichen Geschlechte) dauert und die Kindheit und Jugend in sich schließt. Es charakterisiert sich dieser Zeitraum hauptsächlich durch das fortwährende Wachstum des Körpers und das Entfalten seiner Form; er läßt sich in die folgenden Epochen trennen:

1. Das Alter des Neugeborenen umfaßt die ersten 6 bis 8 Lebenstage und zeichnet sich durch die am kindlichen Körper noch vorhandenen Spuren des früher bestandenen engeren Zusammenhanges mit dem mütterlichen Organismus (den Nabelstrang) aus. Das Treiben des Neugeborenen besteht nur: in Atmen, Schlafen, Milch trinken, Schreien, Urin und Stuhl entleeren.

2. Das Säuglingsalter begreift die ersten 9 bis 12 Monate des Lebens in sich und reicht bis zum Entwöhnen des Kindes von der Mutterbrust. In dieser Lebensepoche werden durch die Eindrücke der Außenwelt allmählich die Sinne zur Thätigkeit veranlaßt, und es entwickelt sich so nach und nach der Verstand. Schon jetzt muß die Erziehung (durch Gewöhnung) beginnen. Uebrigens geht das Wachstum des Körpers ziemlich schnell vor sich, und es beginnt im 7., 8. oder 9. Lebensmonate der Ausbruch der Milchzähne.

3. Das eigentliche Kindesalter oder das Alter der Milchzähne fängt mit dem Ende des ersten Lebensjahres an und endet mit dem eintretenden Zahnwechsel um das 7. Jahr. Die Ausbildung des Körpers und Geistes schreitet in dieser Periode im Verhältnis zu den übrigen Lebensaltern sehr bedeutend vor; der Körper wächst besonders in die Länge, wogegen die Fülle und Rundung der Glieder sich mehr und mehr verliert. Gegen das Ende des 2. Jahres ist der Ausbruch der 20 Milchzähne in der Regel beendet. Dieses Lebensalter läßt sich, zumal hinsichtlich der Erziehung, recht wohl in zwei Zeiträume, in das erste und zweite Kindesalter, trennen. Das erste Kindesalter umfaßt das 2., 3. und bei etwas zurückgebliebener Entwickelung des Körpers vielleicht auch noch das 4. Lebensjahr in sich. Das Kind lernt stehen, gehen, kauen, sprechen und entwickelt einen großen Nachahmungstrieb, der von den Eltern, neben der Gewöhnung, durchaus zur Erziehung benutzt werden muß. Das zweite Kindesalter begreift das 4., 5. und 6. Lebensjahr in sich und kann das Kindergartenalter genannt werden, weil jetzt die Hauserziehung selten ausreicht oder gewöhnlich zu einseitig wird, während das spielende Kind unter anderen Kindern (im Kindergarten) sich vielseitig entwickelt.

4. Das Jugend- (Knaben- und Mädchen-) oder Schulalter umfaßt die Schuljahre und reicht sonach in unserem Klima etwa vom 7. bis 14. (beim Mädchen) oder 16. Jahre (beim Knaben). Es beginnt mit dem Zahnwechsel und endet mit dem Eintritt der Mannbarkeit

oder Pubertät (s. später), der aber nach Geschlecht, Klima, Nation, Erziehung u. s. w. sehr verschieden ist.

5. Das Jünglings- und Jungfrauenalter reicht von der beginnenden Entwickelung der Pubertät bis zur Beendigung des Wachstums, in unserem Lande beim männlichen Geschlechte etwa vom 16. bis 24., beim weiblichen vom 14. bis 20. Jahre. Es ist diese Periode das Alter des Reifens, so daß die wirkliche Reife noch nicht während derselben, sondern erst an ihrem Ende erreicht wird.

II. Der Zeitraum der Reife (das Mannes- und Frauenalter, Mittelalter, gereifte Alter) gibt sich durch die vollständige Ausbildung des Organismus kund und nimmt seinen Anfang mit der Beendigung des Wachstums und der Pubertätsentwickelung. Es reicht diese Lebensepoche vom 20. oder 24. Lebensjahre bis etwa zum 40. oder 45. bei der Frau, bis zum 50. oder 55. beim Manne; der Körper steht jetzt auf der Höhe seiner Ausbildung gleichsam eine Zeitlang still. Man kann diesen Zeitraum in ein erstes und zweites Mannes- und Frauenalter trennen.

1. Das erste Mannes- oder Frauenalter vom 20. oder 24. Jahre bis gegen das 40. oder 45. Jahr zeichnet sich durch Schlankheit, Behendigkeit und Kräftigkeit, Geistesfrische und Willensfestigkeit aus.

2. Im zweiten Mannes- oder Frauenalter verliert der Körper an Schlankheit und gewinnt meist durch größere Fettablagerung an Umfang und Rundung (Embonpoint), womit sich gewöhnlich die Liebe zur Ruhe und Bequemlichkeit verbindet.

III. Im Zeitraum der Abnahme oder des Welkens schreitet der Organismus allmählich, bei einigen rascher, bei anderen langsamer, wieder an Vollkommenheit abwärts und nähert sich so dem Tode. Wegen des so sehr allmählichen Ueberganges von der Kraft des Mannes zur Gebrechlichkeit des Greises läßt sich der Anfang dieser Lebensperiode nicht fest bestimmen, auch fällt derselbe bei verschiedenen Menschen, vorzüglich nach ihrer früheren Lebensweise, auf verschiedene Jahre. Gewöhnlich nimmt man an, daß der Eintritt dieses Zeitraumes bei Männern zwischen das 50. und 60., bei Frauen zwischen das 40. und 50. Lebensjahr falle. Man trennt diese Periode in ein früheres und ein höheres Greisenalter.

1. Das erste oder frühere Greisenalter beginnt in der Mitte der vierziger (bei der Frau) oder fünfziger Jahre (beim Manne) und dauert bis gegen das 70. Jahr. Es gibt sich durch Grauwerden der Haare, Abnahme der Kräfte, Runzelung der Haut und Ausfallen der Zähne, sowie durch allmählich zunehmende Schwäche der Sinnes- und Geistesthätigkeiten zu erkennen.

2. Im höheren Greisenalter, welches hinter dem 70. Lebensjahre liegt, sinkt der Mensch allmählich, der eine mehr, der andere weniger, schneller oder langsamer zu einer fast nur vegetativen Existenz und in geistiger Beziehung zur Kindheit herab.

Jedes der angeführten Lebensalter hat seine bestimmten Eigentümlichkeiten, und diese beziehen sich ebensowohl auf den Bau wie auf die

Thätigkeiten der verschiedenen Organe, ferner auch auf die Art der Erkrankung und die nötige diätetische Behandlungsweise. Ausführlicher soll hierüber später gesprochen werden.

Sterben, Tod, Leiche.

Die Lebensdauer des Menschen, welche nicht künstlich verlängert, wohl aber künstlich verkürzt werden kann, reicht beim natürlichen Verlauf des Lebens gewöhnlich bis in die siebziger oder achtziger Jahre, bisweilen auch noch etwas weiter, und der Tod (d. i. das Aufhören des Stoffwechsels und sonach auch der Thätigkeit der einzelnen Organe) erfolgt hier ohne vorhergegangene Krankheit, ohne nachweisbare, specielle Ursache, sanft und allmählich oder rasch, merklich und mit Bewußtsein oder unvermerkt im Schlafe, durch sog. Altersschwäche (Marasmus). Dieser Tod ist der natürliche, normale, notwendige. Jede Todesart, welche von einer anderen Veranlassung als der naturgemäßen Beendigung des Lebensprozesses (Stoffwechsels) herrührt, ist unnatürlich (abnorm, zufällig, frühzeitig) und erfolgt entweder durch Krankheit (d. i. falsches Vonstattengehen des Stoffwechsels) oder gewaltsam, durch äußere mechanische oder chemische Einflüsse.

Gewöhnlich fällt beim Sterben eine der hauptsächlichsten Lebensthätigkeiten etwas früher als die übrigen weg, nämlich entweder die des Herzens, oder die der Lungen, oder die des Gehirns, weshalb diese Organe von alters her Ausgangsstellen des Todes (atria mortis) genannt werden. Den Tod bezeichnet man danach als einen durch Ohnmacht (Synkope, Aufhebung der Herzthätigkeit), durch Stickfluß (Erstickung, Asphyxie, Aufhebung der Lungenthätigkeit) oder durch Schlagfluß (Apoplexie, Hirnlähmung). Die das Sterben begleitenden Erscheinungen (die Sterbeerscheinungen), welche stets die Folge von Störungen wichtiger Lebensverrichtungen sind, stellen sich nach der Verschiedenheit dieser Störungen verschieden dar, auch treten sie schneller oder langsamer auf und haben einen kürzeren oder langsameren Verlauf. Auf dieser Mannigfaltigkeit der beim Sterben auftretenden Erscheinungen beruht die Bezeichnung folgender Todesarten: einfacher Erschöpfungstod, bei welchem sich die Sterbeerscheinungen ganz allmählich aus schon vorhandenen krankhaften Zuständen entwickeln, so daß die Zeit ihres Beginnes mit Bestimmtheit nicht ermittelt werden kann, und sich dann in mehr oder minder stetiger Aufeinanderfolge bis zum endlichen Erlöschen des Daseins steigern; Sterben unter Todeskampf (Agonie), wobei die Sterbeerscheinungen einen deutlich wahrnehmbaren Anfang und einen mehr oder weniger scharf begrenzten Verlauf haben, langsamer und

rascher Tod, je nachdem die Sterbeerscheinungen längere oder kürzere Zeit währen; und plötzlicher Tod, wenn sich diese Erscheinungen nur auf einen äußerst kurzen Zeitraum, auf einige Sekunden oder Minuten beschränken. Der plötzliche Tod kann noch ein unvermuteter sein, wenn demselben keinerlei gefahrdrohende Anzeichen vorhergingen.

Sterbe- und Agonie-Erscheinungen. Sie bestehen in Zeichen beginnender und vorschreitender Lähmung des Nerven- und Muskelsystems, vermischt mit den der Krankheit eigentümlichen Symptomen. Gewöhnlich sterben die verschiedenen Apparate in einer bestimmten, ziemlich regelmäßigen Folge nacheinander. Der Verlust der Muskelspannung erzeugt das hängende, lange, eingefallene, sog. hippokratische Gesicht (lebloses, eingesunkenes, halb geschlossenes Auge; spitze, schmale Nase mit eingesunkenen Flügeln; Wangen und Mundgegend schlaff, runzelig; Mund halb geöffnet, Kinn spitz; zitternde, kraftlose Bewegungen, zitternde, schwache Sprache, Sehnenhüpfen), Herab- und Zusammensinken des ganzen Körpers; oberflächliche, schwache, langsame und mühevolle, endlich aussetzende Respiration (mit Röcheln, Sterberasseln); Lähmung der Speiseröhre (Getränk rollt mit kollerndem Geräusche in den Magen, feste Stoffe bleiben stecken). Die Herzkontraktionen werden immer schwächer und undeutlicher; der Puls wird leer, anfangs sehr häufig, dann aussetzend, fadenförmig; die Schließmuskeln an den natürlichen Oeffnungen erschlaffen (Stuhl und Urin gehen unwillkürlich ab), Kälte und bisweilen kühler, klebriger Schweiß zieht sich von den entfernten Körperteilen gegen den Rumpf; der Gesichts- und Gehörsinn schwindet; Bewußtsein, Atmung und Blutkreislauf hören ganz auf und das Leben erlischt. Um übrigens einem Sterbenden die letzten Augenblicke nicht zu erschweren, erinnere man sich bei jeder Aeußerung an einem Sterbebette daran, daß der Gehörsinn sehr spät erlischt.

Ob der Tod schmerzhaft ist? Die Todesfurcht ist bekanntlich eines der allgemeinsten menschlichen Gefühle, weil außer dem allen lebenden Geschöpfen innewohnenden Selbsterhaltungstriebe die Meinung verbreitet ist, der Tod sei gewöhnlich mit Schmerzen verbunden. Diese Meinung ist aber durchaus unbegründet. Sowohl die Versicherungen von Sterbenden, welche über ihren Zustand noch Rechenschaft geben können, wie zahlreiche Zeugnisse von Menschen, welche aus dem Scheintod wieder erwachten (besonders von Ertrinkenden, Erfrierenden oder solchen, die im Begriffe waren, durch Erhängen zu sterben), wie nicht minder die Ergebnisse der Vivisektionen beweisen hinlänglich, daß der Tod im allgemeinen nicht schmerzhaft ist. Sowie die Atmung und der Kreislauf unregelmäßig und schwächer werden, häuft sich die Kohlensäure im Blute an und wirkt als betäubendes Gift, indem sie die Ganglien empfindungslos macht und bald einen Zustand herbeiführt, wie er dem Einschlafen vorhergeht oder wie er sich im Opium- oder sonstigen narkotischen Rausch zeigt. Der Ausgang aus dem Leben ist somit dem Menschen ebensowenig peinvoll, wie es der Eintritt in dasselbe war und nur die Furcht vor dem Unbekannten ist es, welche uns, wie schon Shakespeare sagt, dem Tode gegenüber zu Feiglingen macht.

Mit dem Aufgehörthaben des Stoffwechsels (dem Tode) wird der Mensch zur **Leiche**, zum **Leichnam**, und dieser fällt nach kurzer Zeit der Fäulnis (s. S. 57) anheim, wenn diese nicht durch schnelles Eintrocknen oder fäulniswidrige Mittel (s. S. 55) verhindert wird. Durch die Fäulnis und Verwesung werden die organischen Substanzen des menschlichen Körpers in unorganische Stoffe (vorzüglich in Kohlensäure, Wasser und Ammoniak) umgewandelt, welche nun zur Ernährung von Pflanzen dienen, nachdem vorher schon Tiere einen Teil der menschlichen Substanz verzehrt hatten. So geht also auch nicht ein Atom des menschlichen Körpers nach seinem Tode verloren, sondern die Stoffe

desselben treten in Tier- und Pflanzenkörper über (s. S. 60). — Es beharrt nun aber der Leichnam vor seinem Faulen noch eine Zeitlang in einem Zustande, den man Leichenzustand im engeren Sinne des Wortes nennt und der sich durch ganz bestimmte, bald schneller, bald langsamer eintretende Erscheinungen (Leichenerscheinungen) auszeichnet. Zu diesen gehören: der eigentümliche Leichengeruch und die Leichenblässe, die Totenkälte und die Totenstarre (s. S. 119); die Totenflecke (sie entstehen durch ein Eindringen des Farbstoffes der Blutkörperchen, zunächst in das Blutwasser, dann in die Flüssigkeiten der Gefäßwände, Gewebe und der Haut) und das Abplatten der Körperstellen, wo die Leiche aufliegt. Infolge der Zusammenziehung der Haut treten Haare und Nägel etwas weiter hervor und diese Verlängerung hielt man früher für ein Wachsen nach dem Tode. Trotz dieser Leichenerscheinungen ist es manchmal doch schwierig, das Gestorbensein durch das bloße Besichtigen des Körpers mit Sicherheit anzugeben und vom Scheintod zu unterscheiden. Das sicherste Mittel, um Tod und Scheintod voneinander zu unterscheiden, besteht in der Behorchung des Herzens vermittelst des Stethoskops (Unhörbarkeit der Herztöne während mehrerer Minuten deutet sicher den Tod an) und in der Anwendung des elektrischen Stromes. Jede Leiche ist gleich nach Eintritt des Todes leicht durch den elektrischen Strom erregbar; man kann an derselben Atembewegungen, sowie ein Heben und Senken der Brust hervorbringen u. s. w. Diese elektrische Erregbarkeit, welche bei einer Leiche 1½ bis 3 Stunden nach dem Tode erlischt, dauert bei Scheintoten fort. Bewirkt der elektrische Strom drei Stunden nach Eintreten des leblosen Zustandes ein Zusammenziehen der Muskeln, so ist dies ein Beweis, daß man es mit einem Scheintoten zu thun hat. Wahrscheinlichkeit für den Tod gewähren: das gebrochene, getrübte und trockene Auge; das Nichtdurchscheinen der gegen das Licht gehaltenen Finger; die völlig erweiterte und gegen das Licht unempfindliche Pupille; das Nichtfließen von Blut aus geöffneten Blut- und Pulsadern; das pergamentartige Eintrocknen der durch starkes Reiben mit kaustischem Salmiakgeist von Oberhaut entblößten Haut. Das untrüglichste Zeichen des Todes ist aber die nach dem Schwinden der Totenstarre eintretende Fäulnis (mit blaugrüner Färbung und blasiger Auftreibung der Haut, üblem Geruche, Ausfließen mißfarbiger stinkender Flüssigkeit aus Mund und Nase). Die bei der Fäulnis sich bildenden ammoniakalischen Zersetzungsprodukte rufen eine Lösung der bei der Totenstarre geronnenen Eiweißkörper hervor und dadurch löst sich dieselbe.

Das Lebendigbegrabenwordensein Scheintoter dürfte wohl nicht sicher nachgewiesen sein und stets lassen alle als Beweise dafür beigebrachten Thatsachen eine andere Erklärung zu, so die ungewöhnliche Lage im Sarge, Geräusche an der Totengruft, Verstümmelung der Finger, der scheinbare Haarwuchs, das Geschlossensein des Mundes u. s. w. Wohl gibt es aber einige wenige Fälle, wo Scheintote kurz vor der Beerdigung wieder erwachten. Einige derselben wollen das Gehör und Bewußtsein in ihrem Scheinzustande behalten haben, so daß sie später noch Erinnerungen an das, was um sie herum vorging, hatten (?). Es sind meist Frauen (Hysterische, Geisteskranke, Kataleptische), welche tage-, selbst ein bis zwei Wochen lang ganz wie tot dalagen. Am meisten kommt aber der Scheintod bei Neugeborenen, Ertrunkenen und Erhängten vor. Eine gewissenhafte Leichenschau (am besten mit Leichenöffnung), nicht zu frühes Beerdigen (nicht vor 72 Stunden) und Eintritt der Fäulnis schützen sicher vor dem Lebendigbegrabenwerden.

Jeder Mensch, nachdem er gestorben, sollte (zumal bei Epidemien) in ein Leichenhaus oder eine Leichenhalle gebracht und dort bis zur Beerdigung aufgebahrt werden. Ein solches Haus enthält entweder

für jede einzelne Leiche je eine hohe, gut ventilierte Zelle oder einen großen saalartigen Raum, in welchem die Leichen alle beisammen liegen. Bei dem geringsten Verdacht auf Scheintod bekommt die Leiche an jeden Finger einen durch Schnüre mit elektrischen Klingelapparaten im Wärterzimmer verbundenen Fingerhut, so daß das leiseste Zeichen von Leben den Wärter herbeiführt. — Die übliche Bestattungsweise der menschlichen Leichen zeigt, wie weit zur Zeit die sog. civilisierten Völker in der wahren Civilisation noch zurück sind. Denn anstatt die toten Menschenreste so schnell als möglich durch ihre Zersetzung wieder für das Leben von Pflanzen, Tieren und Menschen nutzbar zu machen, bemüht man sich, denselben (durch Särge, sogar von Metall u. dgl.) solange als möglich die menschliche Form zu erhalten. Man begrabe die Leichen wenigstens ohne Sarg (wie dies bereits Joseph II. angeordnet hatte), damit in ihnen die Zerstörung rascher eintreten kann. Die Dauer des Verwesungsprozesses ist je nach der Bodenbeschaffenheit des betreffenden Friedhofes verschieden; im allgemeinen kann man sagen, daß in durchlässigem Sand- oder Kiesboden die Leichen von Kindern nach vier, von Erwachsenen nach sieben Jahren, dagegen in undurchlässigem Lehm die ersteren erst nach fünf, die letzteren erst nach neun Jahren vollständig bis auf die Knochen zersetzt sind. Bisweilen, besonders in sehr feuchten Gräbern sowie auf alten, mit Zersetzungsprodukten überfüllten Kirchhöfen verwesen die Leichen nicht, sondern verwandeln sich in eine eigentümliche wachsartige Fettsubstanz (Leichenwachs); in anderen Fällen, besonders in warmen Ländern sowie in manchen Grüften und Gewölben mit trockener verdünnter Luft, erfolgt statt des gewöhnlichen Verwesungsprozesses ein vollständiges Vertrocknen (Mumifizieren) der Leichen, wobei die äußere Form derselben mehr oder weniger gut erhalten bleibt.

Werden der Erde allzuviel Fäulnisstoffe zugeführt, wird sie mit denselben übersättigt, wie dies bei der wiederkehrenden Benutzung desselben Erdreichs der Fall ist, dann nimmt die Aufsaugungs- und Absorptionsfähigkeit derselben ab. Die vorher lockere, poröse Erde verwandelt sich in eine schwarze, feste, verfettete Masse, in welche die Luft nicht mehr in genügender Menge eindringen kann. Die Folge davon ist, daß an die Stelle der Verwesung ein Fäulnisprozeß tritt, dessen Produkte ekelhafter und gesundheitsschädlicher Natur sind. Diese schädlichen Leichenzersetzungsprodukte werden leicht dem Grundwasser, welches uns das Trinkwasser liefert, zugeführt. Um eine derartige Veränderung des Erdreichs zu verhüten, den Verwesungsprozeß zu beschleunigen und der Verunreinigung des die Begräbnisstätten durchrieselnden Wassers vorzubeugen, hat man angeraten, die Sohle des Grabes mit gebranntem Kalk zu bedecken und dasselbe Material bei der Zufüllung des Grabes anfänglich zu verwenden. Auch empfiehlt man, die Seitenwände des Sarges durchbrochen herzustellen. In großen Städten, nach großen Schlachten und bei Epidemien ist die Feuerbestattung oder Leichenverbrennung die geeignetste und für die Gesundheit der Lebenden unschädlichste Art der Leichenbestattung. Am meisten hat sich hierbei der Siemenssche Ofen bewährt, in welchem überhitzte Luft durch ein Gitterwerk rotglühender Backsteine in

den eigentlichen Kalcinierraum steigt und hier die zur Verbrennung der Leiche erforderliche Temperatur von 600 bis 800° C. erzeugt; nach etwa $2^1/_2$ Stunden ist dann der Leichnam vollkommen und ohne die geringste Belästigung der Umgebung zu einem Häufchen Asche verbrannt.

Leichen, die transportiert werden sollen, sind mit Karbolsäurelösung (5 Teile krystallisierter Karbolsäure auf 100 Teile Wasser) oder mit Sublimatlösung (1 : 1000) zu besprengen und in Tücher zu wickeln, welche mit Chlorkalklösung getränkt sind Womöglich ist die Bauchhöhle, wenn auch nur wenig zu öffnen, und fester Chlorkalk hineinzubringen. Sollen Leichen einen langen Transport überstehen, so sind die Blutgefäße mit einer Lösung von schwefelsaurer Thonerde Sublimat oder Karbolsäure zu injizieren, die Leibeshöhle mit Karbolsäure auszuwaschen und mit aromatischen Kräutern, Chlorkalk oder frisch ausgeglühter Holzkohle auszufüllen (d. i. einzubalsamieren).

III. Abteilung.

Gesundheitslehre (Diätetik, Hygieine).

Pflege des gesunden Körpers.

Pflege des gesunden Menschen.

Krankheiten verhüten ist leichter, als Krankheiten heilen. Natürlich muß man, um das Erkranken verhüten und die Erhaltung und Förderung des Wohlbefindens gehörig unterstützen zu können, die Bedingungen des Gesundseins und Gesundbleibens genau kennen. Man muß sich deshalb, gestützt auf die Kenntnis des Baues und der Thätigkeit unserer Körperorgane, mit den aus der Natur des Menschen hervorgehenden Bedürfnissen und mit dem Einflusse bekannt machen, welchen ebensowohl die Außenwelt, wie die im menschlichen Organismus selbst auftretenden Thätigkeiten auf sein Befinden äußern. Wir müssen nach den Regeln der Gesundheitslehre, mit welchen die Schule jeden bekannt zu machen hat*), unsere Lebensweise so einzurichten verstehen, daß unser Organismus so viel wie möglich vor Schädlichkeiten geschützt bleibt; wir müssen unseren gesunden Körper richtig zu pflegen verstehen. Ja, es lassen sich manche der angeborenen und erworbenen Krankheitsanlagen durch richtige, vernunftgemäße Lebensweise vermindern und sogar ganz aufheben. Zu diesem Zwecke ist zuvörderst eine genaue Kenntnis der überhaupt zum Leben unentbehrlichen Bedürfnisse, wie: Luft, Wasser, Nahrung, Licht und Wärme, sowie der übrigen den Stoffwechsel unterhaltenden Bedingungen nötig. Sodann ist das Augenmerk aber auch noch auf den gut oder schlecht auf unseren Organismus einwirkenden Einfluß der Außenwelt (wie Klima, Boden, Witterung, Wohnung, Kleidung und Beschäftigung) zu richten. Da nachgewiesen ist, daß Mangel an Notwendigem und Unreinlichkeit von großem Einfluß auf den Gesundheitszustand sind (bei jeder Epidemie erkranken mehr Arme wie Reiche), so ist es nicht nur eine Forderung der Humanität, sondern es liegt auch im eigenen Interesse der Bemittelten einer Gemeinde, daß

---

*) Zu diesem Zwecke hat Professor Bock nach vorheriger Begutachtung durch Schulmänner das in 15. Auflage erschienene Schulbuch: Bau, Leben und Pflege des menschlichen Körpers in Wort und Bild (Preis 60 Pf. Leipzig, Ernst Keils Nachfolger) herausgegeben und billige plastische anthropologische Lehrmittel für Schulen von Gips und mit Oelfarbe naturgetreu gemalt (bei F. und G. Steger, Bildhauer in Leipzig) herstellen lassen.

sie durch Ausübung einer vernünftigen Wohlthätigkeit (z. B. durch Errichtung von gesunden und billigen Arbeiterwohnungen, Volksküchen und Volksbädern) den Armen die Mittel zu einem gesunden Leben gewähren und das Volk durch Wort und Schrift mit den Grundsätzen und Lehren der Gesundheitspflege genügend vertraut machen.

Die Grundlage der Gesundheitslehre ist nun aber die Kenntnis derjenigen Bedingungen, welche den Stoffwechsel (s. S. 74, 169) zu unterhalten imstande sind, denn solange der Stoffwechsel innerhalb unseres Körpers im Gange ist, erfreuen wir uns des Lebens; mit seinem Aufhören tritt der Tod ein; geht der Stoffwechsel in der gehörigen Ordnung vor sich, dann sind wir im Besitz der Gesundheit; Unordnungen in demselben bedingen dagegen Krankheiten, und kommt bei diesen der Stoffwechsel nicht wieder in die frühere Ordnung, so bleiben zeitlebens als Folge der Krankheit sog. organische Fehler zurück. Es ist sonach das Hauptgesetz für jeden Menschen, der leben und gesund bleiben will: den Stoffwechsel in seinem Körper im gehörigen Gange und in geregelter Ordnung zu erhalten. Der Stoffwechsel, welcher in einem ununterbrochenen Wechsel der Materien unseres Körpers, in einem steten Verjüngen und Absterben (Mausern) der Körpersubstanz besteht, kommt nun aber nur unter ganz bestimmten Bedingungen (sog. Lebensbedingungen) zustande und die Mittel dazu, die sog. **Lebensmittel,** sind: Wasser, Nahrungsmittel, Luft, Wärme, Licht und Elektricität. Wie sich die dem Stoffwechsel dienenden Prozesse aneinander reihen, wurde schon oben (S. 171) ausführlich besprochen.

Gesundheit (d. i. das richtige Vorsichgehen des Stoffwechsels) kann nur mit Hilfe passender Nahrung, richtiger Blutbildung und Cirkulation, normaler Durchdringlichkeit der Haargefäße, zweckdienlicher Ernährungsflüssigkeit und regelmäßiger Neubildung und Mauserung der Gewebsbestandteile erreicht werden. Krankheit (d. i. das falsche Vorsichgehen des Stoffwechsels) kann hiernach ihren Grund haben: in unpassender Nahrung, in gestörter Blutbildung und Cirkulation, veränderter Durchdringlichkeit der Haargefäße, falsch gebildeter Ernährungsflüssigkeit (nicht bloß infolge eines veränderten Blutes und einer Veränderung der Haargefäßwände, sondern auch infolge verminderter Wegfuhr der Lymphe und der Mauserstoffe aus den Geweben) und in unzweckmäßigem Gebrauchen und Ruhen eines Teiles.

Fassen wir nun die Hauptregeln, welche man, um gesund zu bleiben, beobachten muß, kurz zusammen, so sind es, natürlich abgesehen von Vermeidung der Aufnahme schädlicher Stoffe von außen, folgende:

1. **Man strebe nach der gehörigen Menge guten Blutes** durch ausreichende Zufuhr passender Nahrung und der gehörigen Menge Sauerstoffes, sowie durch Ausscheidung der unbrauchbaren Blutbestandteile.
2. **Man erhalte den Blutlauf in ordentlicher Thätigkeit,** damit das Blut an die Stellen gelangt, wo es gute oder schlechte Stoffe abgeben und zum Leben Nötiges aufnehmen soll.

3. **Man unterstütze die Neubildung und Mauserung der Gewebe** durch zweckmäßiges abwechselndes Thätigsein und Ruhen derselben.

I. Neubildung des Blutes.

Das Blut (s. S. 172) verlangt, wenn es in der gehörigen Menge vorhanden sein und die richtige Ernährungsfähigkeit besitzen soll: die fortwährende Zufuhr einer hinreichenden Menge von Nahrungsstoffen und von Sauerstoff (d. i. die Neubildung). Erstere Stoffe erhält es durch den Verdauungsapparat aus den genossenen Nahrungsmitteln; der letztere Stoff gelangt durch das Atmen aus den Lungen ins Blut. Die richtige Neubildung des Blutes wird am häufigsten dadurch verhindert, daß zu wenig oder unzweckmäßig gemischte Nahrungsstoffe in dasselbe gelangen, und daß auf das Atmen reiner Luft zu wenig Rücksicht genommen wird. Die Nahrungsaufnahme, an welche die Fortdauer des Lebens geknüpft ist, wird durch gewisse eigentümliche Empfindungen angeregt, durch „Hunger und Durst", welche das Bedürfnis des Organismus nach festen und flüssigen Nahrungsstoffen anzeigen. Das Nahrungsbedürfnis ist aber abhängig von dem Betrage des zu deckenden Verlustes, und zwar nicht nur an Gewebsbestandteilen, welche beim Stoffwechsel verloren gehen, sondern auch von der Menge organischer Substanzen, die bei der Arbeitsleistung zerstört (oxydiert) werden. Auch der Wärmeverlust, welchen der Körper durch Abkühlung erleidet, hat insofern Einfluß auf das Nahrungsbedürfnis, als der Stoffwechsel die Quelle der Eigenwärme und als der Stoffverbrauch um so größer, je reger jener ist. Im Winter und in kälteren Klimaten, wo die Abkühlung des Körpers schneller vor sich geht, muß der Wärmeverlust rascher gedeckt werden und deshalb ist auch das Nahrungsbedürfnis größer; Kälte verlangt ebenso wie körperliche Anstrengung ein größeres Maß von Nahrung.

Hunger und Durst, welche den Menschen veranlassen, Speise und Trank zu sich zu nehmen und, wie alle anderen Empfindungen, nur dann wahrgenommen werden, wenn im Gehirne Bewußtsein vorhanden ist, erzeugen in gewissen Teilen des Verdauungsapparates mehr oder minder unangenehme Empfindungen. Den Hunger spürt man vorzugsweise im Magen und den Durst in der Kehle. Daß die Entstehung des Hungers zunächst auf einem bestimmten Zustande des Magens beruht, sieht man daraus, daß derselbe augenblicklich durch Aufnahme fester, unverdaulicher Stoffe (Steine) in den Magen gestillt und daß er durch Krankheiten des Magens unregelmäßig wird. Da nun aber die Füllung des Magens mit unverdaulichen Stoffen das Gefühl des Hungers nicht auf längere Zeit zu stillen vermag, so ergibt sich, daß der Hunger nicht von der Leere des Magens allein, sondern auch noch vom Allgemeinzustande, dem Bedürfnis des Körpers nach Nahrungsstoffen, und sonach von dem Verbrauche von Körperbestandteilen abhängig ist. Die örtliche Hungerempfindung ist anfänglich auf den Magen beschränkt und besteht in drückenden, nagenden Gefühlen mit

Bewegungen und Zusammenziehung des Magens, Uebelkeit, Gasanhäufung und endlich Magenschmerzen. Wahrscheinlich werden diese Empfindungen durch die mangelnde Blutzufuhr zum leeren Magen bedingt, denn jede stärkere Anfüllung der Magengefäße mit Blut unterdrückt das Hungergefühl. Alles, was die Blutmenge des Körpers überhaupt vermindert, erzeugt normal auch Hunger, wie: Muskelanstrengung, Stoffverluste (Milch-, Samen- und Eiterverluste), Wachstum, Rekonvalescenz. Das Hungergefühl scheint vom Vagus (10. Hirnnerv, s. S. 154) angeregt zu werden, jedoch hebt Durchschneidung dieses Nerven die Freßlust bei Tieren nicht auf. Ein Teil des Hungergefühls ist ein psychischer Vorgang. So verschwindet der Hunger rascher wieder, wenn er nicht zur gewohnten Zeit gestillt wird. Alle intensive geistige Beschäftigung und Gemütserregung unterdrückt den Hunger. Bewußtlose, Blödsinnige, Geisteskranke würden oft verhungern, wenn man sie nicht zum Essen zwänge.

Bei längerem Hunger stellt sich bald immer mehr zunehmende Kraftlosigkeit und Abmagerung mit Spärlicherwerden der Absonderungen ein, bis endlich unter Fieber, Irrereden und Krämpfen der Tod durch Verhungern (Inanition) erfolgt. Sehr interessant ist übrigens, daß die Widerstandsfähigkeit der einzelnen Organe gegen das Verbrauchtwerden beim Verhungern im geraden Verhältnis zu ihrer Lebenswichtigkeit steht. So fand Voit bei einer verhungerten Katze, daß das Fett 97, die Milz 67, die Leber 53, die Muskeln 30, das Blut 27, die Haut 20, der Darm 18, die Lungen 17, die Knochen 14, Gehirn, Rückenmark und Nerven 9 und das Herz 2 Prozent ihres ursprünglichen Gewichts verloren hatten. Gesunde Menschen ertragen Hunger und Durst gewöhnlich nicht viel länger als eine Woche, selten mehr als zwei Wochen; Kranke (vorzüglich Rückenmarksleidende) und besonders Irre können viel länger hungern, oder bestehen doch bei äußerst wenig Nahrung. Bei Wassergenuß kann der Hunger länger (50 und mehr Tage) ertragen werden. Erwachsene belästigt das Hungern weniger wie Kinder und alte Leute; kräftige Frauen können es leichter als Männer ertragen. — Mit dem Durste verhält es sich wie mit dem Hunger; auch er ist anfangs rein örtlich; er ist an die Mund- und Rachenhöhle geknüpft und die hier befindlichen sensiblen oder Durstnerven stammen vom Vagus, Zungenschlundkopfnerv und Dreigeteilten. Der Durst erzeugt Empfindung von Trockenheit, Rauheit und Brennen im weichen Gaumen, an der Zungenwurzel und im Schlundkopfe, wodurch diese Teile rauher werden und die Zunge am Gaumen klebt. Befeuchtung dieser Partien stillt auf einige Zeit den Durst; später muß aber das allgemeine Bedürfnis nach Wasser gestillt werden. Denn der letzte Grund der Erregung der Durstnerven beruht im Wassermangel, und alles, was den Wasserverlust des Blutes erhöht oder erniedrigt, vermehrt oder vermindert den Durst. Er zeigt sich deshalb stärker bei Hitze (im Sommer und Fieber), raschen Bewegungen, reichlichem Genuß von Salzen. Verdünnte Säuren (Essigsäure, Zitronensäure) wirken dadurch durstlöschend, daß sie die Wasserausfuhr beschränken. Direkte Einführung (Einspritzung) von Wasser ins Blut stillt den Durst. Der Tod durch Verdursten erfolgt gewöhnlich unter heftigem Fieber mit Irrereden, Hallucinationen und peinigenden Wahnvorstellungen.

Der Hunger steigt und fällt im gesunden Zustande mit dem Bedürfnisse des Organismus nach festen Nahrungsstoffen und sonach mit dem Verbrauche von Körperbestandteilen. Das Kind, welches wachsen soll, der Arbeiter, welcher bei seiner Arbeit stets Blut und Körpersubstanz verarbeitet, der Kranke, welcher zur Gesundheit zurückkehrt, der Wanderer und jeder, der stärkere Bewegungen vornimmt, sie alle hungern öfter und mehr als alte, kränkliche und träge Personen. Männer hungern im Durchschnitt stärker als Frauen, Sanguiniker mehr als Phlegmatiker. Künstliche Reizmittel, wie Gewürze und weingeistige Getränke können den Hunger vergrößern; werden sie aber zu oft und in zu starker

Gabe gebraucht, dann stumpfen sie die Empfindlichkeit der Magennerven ab und mindern den Hunger. Der Branntweintrinker verliert seinen Appetit um so mehr, je mehr er sich der Trunkenheit ergibt. Auch rufen Störungen des Magens und Gehirns, sowie überhaupt alle heftigeren, mit Nervenverstimmung verbundenen Krankheitszustände gewöhnlich Veränderung im Appetite hervor. — Appetitlosigkeit begleitet nicht nur die meisten Magenaffektionen, sondern fast alle bedeutenderen Krankheitszustände. Die naturwidrige Erhöhung des Hungers (Wolfshunger) läßt sich, ebenso wie der Heißhunger (eine plötzlich eintretende heftige Eßlust, deren Nichtbefriedigung Uebelkeit, Schwäche und selbst Ohnmacht erzeugt) oder der Appetit nach besonderen Speisen oder nach Dingen, die sich gar nicht zum Genusse eignen (Gelüste, die besonders bei bleichsüchtigen Mädchen und Schwangern vorkommen), zur Zeit noch nicht erklären. Man pflegt diese widernatürlichen Hungerarten als Verstimmungen der Hungernerven zu bezeichnen. — Durstsucht (enormer, fast unlöschbarer Durst) ist eine Erscheinung von Krankheit, namentlich der Zuckerruhr; Trinkscheu kommt bei tetanischen (Starr-) Krämpfen, bei Hundswut und Wasserscheu vor.

Dem Nahrungsbegehren steht das Gefühl der Sättigung und zuletzt das des Ekels, des Abscheues vor Nahrungsaufnahme, verbunden mit Erbrechen entgegen. Das Gefühl der Sättigung ist teils ein lokales (Gefühl von Vollsein), teils ein allgemeines (Sättigungsgefühl mit Wohlbehagen) und mit demselben hört das Verlangen nach Nahrungsaufnahme auf. Bei Uebersättigung, mit Magendrücken und allgemeinem Unbehagen, erregt schon die Erinnerung an Speisen, der Geruch und der Anblick derselben, das Ekelgefühl und selbst Erbrechen. Es scheint, daß das Gefühl des Ekels in einer Ueberreizung der Magennerven durch übermäßige Blutzufuhr beruht. Auch durch Reflex kann es erzeugt werden, wie durch gewisse Gerüche, Geschmäcke, Anblicke. Nur die Begierde bei sehr heftigem Hunger bewirkt, daß der Ekel überwunden und sonst ekelhaft Erscheinendes verzehrt wird.

A. Ernährung.

Was versteht man unter Nahrungsstoff, Nahrungsmittel, Genußmittel, Nahrung und Speisen?

Solange das Leben besteht, d. h. solange sich im tierischen und menschlichen Organismus jenes fortwährende „Neubilden" und „Absterben" vollzieht, welches als „Stoffwechsel" bezeichnet wird, solange scheidet der Körper fortwährend beträchtliche Mengen wägbarer Stoffe (unorganische Salze, Wasser, Kohlensäure und stickstoffhaltige Zersetzungsprodukte) aus, die, soll der Körper in seinem Bestande erhalten bleiben, durch Aufnahme von Nahrung wieder ersetzt werden müssen. Man schätzt die täglich zu verarbeitende Nahrungsmenge beim Erwachsenen auf $^1/_{20}$ bis $^1/_{25}$ seines Körpergewichts (2,5 bis 3,5 Kilogramm, wovon 2 bis 2,50 Kilogramm auf Flüssigkeiten und 750 Gramm auf feste Substanzen zu rechnen sind). Das Wasser und die unorganischen Salze verlassen bei diesem Stoffwechsel den Körper unverändert in der Form, in welcher sie aufgenommen wurden, während die organischen Stoffe (Eiweißkörper, Albuminoide und Fette), wenn sie im Körper ausgedient haben und diesen wieder verlassen, beträchtliche Veränderungen darbieten. Neben der Nahrung, die der Mensch aufnimmt, gelangt aber durch die Atmung noch

in Stoff, der Sauerstoff oder die Lebensluft (s. S. 28), in den Körper, der für die Fortdauer des Lebens so unentbehrlich wie für das Brennen einer Flamme ist. Der eingeatmete Sauerstoff zersetzt nämlich fortwährend (s. S. 62 und 171) die organischen Körperbestandteile, verbindet sich mit ihren chemischen Elementarbestandteilen und verläßt den Körper in Form dieser chemisch sehr einfachen Sauerstoffverbindungen (Kohlensäure, Wasser, Harnstoff, Harnsäure u. a.). Diese Verbindung des Sauerstoffs mit anderen chemischen Elementen, welche als Oxydation oder Verbrennung bezeichnet wird, ist stets mit Wärmebildung verbunden. Das Leben ist also an eine fortwährende Verbrennung der organischen Körperbestandteile gebunden, und die Eigenwärme des Organismus ist die Verbrennungswärme, die bei dieser Oxydation entsteht.

Die Oxydation der organischen Körperbestandteile dient aber nicht nur zur Erzeugung der Körperwärme, sie ist auch die Kraftquelle für die willkürlichen und unwillkürlichen Bewegungen (mechanischen Leistungen) unseres Körpers. Wie die in der Dampfmaschine durch Verbrennung von Kohle erzeugte Wärme mechanische Leistungen verrichtet, so läßt sich auch alle Arbeit, welche die Muskeln des Körpers leisten, auf die Wärme zurückführen, die bei der Verbrennung oder Oxydation der organischen Körperbestandteile entsteht. Das Gesetz von der Erhaltung der Kraft (s. S. 78) hat auch für den tierischen Organismus seine volle und unumstößliche Gültigkeit. Alle lebendige Kraft (Bewegung), die der menschliche und tierische Körper in irgend einer Form erzeugt, geht aus bereits vorhandener Kraft (Spannkraft, s. S. 79) hervor; mit anderen Worten: wie in der ganzen Natur, so ist auch im tierischen und menschlichen Organismus jede Kraftentwickelung nur eine Kraftumsetzung.

Die Bedeutung der Nahrungsaufnahme ist demnach eine ähnliche wie die des Brennmaterials bei einer Dampfmaschine. Diese bedarf, wie der tierische Körper, einer regelmäßigen Zufuhr von Luft, Wasser, Brennstoffen und Material zum Ersatz abgenutzter Maschinenteile und gibt ab: Wasserdampf, Kohlensäure, nebst Produkten unvollständiger Verbrennung, sowie Asche, Schlacken und abgenutzte Maschinenbestandteile. Im Gegensatz zur Dampfmaschine ist der menschliche und tierische Organismus aber selber zugleich Heizer und Maschinist, und während bei der Dampfmaschine der Ersatz der abgenutzten Maschinenteile nur während ihres Stillstandes und durch fremde Thätigkeit erfolgt, repariert sich der Organismus immerfort selbst, und der Ersatz der verbrauchten Teile verlangt keinen Stillstand seines Ganges. Bei den Dampfmaschinen wird nur ein Teil (ein Zwölftel) der Spannkraft der Kohle als Arbeit der Maschine gewonnen, die übrige Kräftesumme, die bei der Verbrennung der Kohle frei wird, geht als Wärme, Elektricität und innere Reibung für die äußere Arbeit verloren. Im tierischen Organismus werden dagegen die Spannkräfte weit vollkommener ausgenutzt. Für seine mechanische Leistung vermag der Körper ein Fünftel der produzierten Wärme (Spannkraft) zu verwerten, und die neben dieser äußeren Arbeit entstehenden Kraftformen der Elektricität, der Wärme und inneren Arbeit haben für den Haushalt des Organismus eine nicht geringere Bedeutung als die äußere Arbeitsleistung. Die menschliche und tierische Kraftmaschine übertrifft also an Vollkommenheit weit unsere Dampfmaschinen, doch beruhen ihre Leistungen auf ganz den gleichen Bedingungen, auf der Ueberführung der Spannkraft in lebendige Kraft.

Die Aufgabe der Nahrung besteht also nicht nur darin, den fortwährenden Verlust, welchen der Körper durch die Ausscheidung von unveränderten unorganischen Stoffen (Wasser und Salzen) und die Verbrennung von organischen Stoffen erleidet, durch die Zufuhr neuen zum Aufbau und zur Erneuerung der Organe tauglichen Materials wieder zu ersetzen — ein Vorgang, den man als Bilanz des tierischen Haushalts zu bezeichnen pflegt —, sondern auch Material (Spannkräfte) zur Erzeugung der tierischen Wärme und der mechanischen Leistung (Arbeit) zu liefern. Sie hat ferner bei noch nicht vollkommen entwickeltem Körper (jugendlicher Organismus) und mitunter auch beim Erwachsenen, wenn ein gesteigerter Organansatz wünschenswert erscheint, die weitere Aufgabe, die Masse der Körperorgane zu vermehren. Wie aber schon früher hervorgehoben wurde, geht dem tierischen Organismus durchweg das Vermögen ab, sich, wie die Pflanze, die Bestandteile seines Körpers aus den Elementen und einfachen chemischen Verbindungen selbst zu bereiten (s. S. 61); es müssen ihm vielmehr im allgemeinen schon die zusammengesetzten chemischen Verbindungen zugeführt werden, aus welchen seine Organe aufgebaut sind. Die 15 Grundstoffe oder chemischen Elemente, welche den Körper zusammensetzen (s. S. 28), bilden folgende Gruppen: Mineralsalze, Wasser, (stickstoffhaltige) Eiweißkörper und Albuminoide, (stickstofflose) Fette und Kohlenhydrate. An den Aufgaben, welche die Nahrung zu erfüllen hat, beteiligen sich diese verschiedenen Nahrungsstoffe in sehr verschiedener Weise. Der Aufbau und die Erhaltung der Organe wird, abgesehen von dem Wasser, welches etwa 58 Prozent des Körpers bildet, vorzugsweise von den stickstoffhaltigen Eiweißstoffen besorgt, obgleich sich auch die stickstofffreien Stoffe (Fette und Kohlenhydrate), wenn auch in geringerem Grade, am Organaufbau beteiligen. An der Erzeugung von lebendigen Kräften (Wärme, Elektricität und mechanische Leistung) beteiligen sich alle organischen Stoffe (Eiweißkörper, Fette, Kohlenhydrate und organische Säuren) je nach der Summe der in ihnen enthaltenen, bei der Zersetzung im Körper freiwerdenden Spannkräfte. Die stickstofffreien Stoffe, welche beim Organaufbau eine untergeordnete Rolle spielen, besitzen dagegen die größte Summe von verwendbarer Spannkraft und beteiligen sich daher vorwiegend an der Erzeugung von lebendigen Kräften. Die Organbildung ist also die Hauptfunktion der Eiweißstoffe, die Krafterzeugung diejenige der Fette und Kohlenhydrate, aber in untergeordneter Weise beteiligen sich auch die Eiweißstoffe an der Krafterzeugung und die Fette und Kohlenhydrate an der Organbildung.

Nach diesen Erörterungen läßt sich auf die Frage, was ist ein Nahrungsstoff, erwidern, daß alle Stoffe, welche sich entweder an dem normalen Organaufbau beteiligen oder welche Spannkräfte enthalten, die der Organismus zur Erzeugung von lebendigen Kräften benutzen kann, als Nahrungsstoffe zu bezeichnen sind. Unter diesen beiden Gesichtspunkten lassen sich alle organischen und unorganischen Nährstoffe vereinigen. Der Sauerstoff, als wesentliche Ursache der Befreiung der Spannkräfte der oxydierten Körperstoffe, das Wasser, ohne welches eine chemische

Aktion überhaupt nicht eintritt, die unorganischen Salze, welche wesentlich an der Flüssigkeitsströmung im Organismus mitarbeiten, und welche sich zum Teil in sehr erheblicher Weise, wie z. B. bei den Knochen, am Organbau beteiligen und auf die chemischen Vorgänge in den Geweben und Flüssigkeiten wesentlich bedingend einwirken, fallen sonach ebensowohl unter den Begriff der Nahrungsstoffe, wie die organischen Nährsubstanzen, die man früher fast ausschließlich darunter verstand.

Sieht man von den Kräftewirkungen der Nahrungsstoffe ab, d. h. davon, ob sie Wärme und mechanische Kraft liefern, oder die Befreiung von Spannkräften im Organismus ermöglichen, und faßt man ausschließlich nur ihren Wert für die Ernährung, d. h. für die stoffliche Erhaltung des Körpers ins Auge, so kann man kurz jeden Stoff, der imstande ist, einen zur Zusammensetzung des Körpers notwendigen Stoff zum Ansatz zu bringen oder dessen Abgabe zu verhüten oder zu vermindern, als **Nahrungsstoff** bezeichnen. Betrachtet man weiterhin die stoffliche Bedeutung der einzelnen Nahrungsstoffe für den Tierkörper, so haben sie im allgemeinen die Aufgabe zu erfüllen, den Bestand des Körpers an Eiweiß, Fett, Wasser und Salzen zu erhalten; alle anderen Stoffe des Organismus sind nur Abkömmlinge der genannten Stoffe bei der Zersetzung, oder dienen, wie z. B. der Sauerstoff, zur weiteren Verarbeitung im Körper und zur Hervorbringung gewisser mechanischer Leistungen.

Diesen Effekt üben nun die Nahrungsstoffe in zweierlei Weise aus. Entweder wird aus einem Nahrungsstoff direkt ein Stoff des Körpers gebildet, oder es schützt ein Nahrungsstoff einen Stoff des Körpers vor der Zersetzung und Ausscheidung, weil er an seiner Stelle zersetzt wird. So muß z. B. zur Erhaltung oder Ablagerung des Eiweißes am Körper unter allen Umständen Eiweiß genossen werden; aber die Zufuhr von Leim, Stärke, Zucker und Fett, welche, ohne daß aus ihnen Eiweiß wird, den Verbrauch des Eiweißes geringer machen, schützen das Eiweiß teilweise vor Zersetzung. Ebenso vermögen die Kohlenhydrate (Stärkemehl, Zucker u. a.) das Fett des Körpers in seinem Bestand zu erhalten, weil sie leichter als dieses zerlegt werden. Die einfachen Nahrungsstoffe: Wasser, Aschebestandteile (unorganische Salze), Eiweiß, Leim, Kohlenhydrate, Fette, werden aber nur in seltenen Fällen (z. B. Zucker, Kochsalz, reines Fett 2c.) rein und unvermischt in den Körper eingeführt. Wir setzen vielmehr meistens unsere Nahrung aus einfachen Nahrungsstoffen und gewissen natürlichen, aus dem Tier- und Pflanzenreiche stammenden Verbindungen zusammen — z. B. Fleisch, welches neben Eiweiß stets Fett, leimgebende Substanzen, Wasser und Salze enthält; das aus Eiweiß, Stärkemehl und Salzen bestehende Brot; Vegetabilien, welche neben den Kohlenhydraten auch Eiweiß, Fett, Wasser und Salze enthalten — in welchen sich die verschiedenen einfachen Nahrungsstoffe in den verschiedensten Verhältnissen befinden. Eine derartige Mischung von verschiedenen Nahrungsstoffen wird ein **Nahrungsmittel** genannt.

Es genügt nun aber nicht, daß eine Nahrung die verschiedenen Nahrungsstoffe in genügender Menge enthält, die einzelnen Bestandteile

der Nahrung müssen darin auch in einer Form enthalten sein, in welcher sie im Verdauungsapparat von den Verdauungssäften gelöst und von dem Darme aufgesaugt oder resorbiert, d. h. in Blutbestandteile umgewandelt werden können. Die Nahrungsmittel dürfen daher namentlich nicht von unlöslichen oder undurchdringlichen Hüllen umgeben sein. Zur Verdauung jeder Nahrung ist ein bestimmter Kraftaufwand erforderlich; je nachdem die Verdauung eines Nahrungsmittels eine größere oder kleinere Arbeit kostet, mehr oder weniger Kraft verzehrt, unterscheidet man leichtverdauliche und schwerverdauliche Nahrungsstoffe. Wollte man z. B. dem Menschen die verschiedenen Nahrungsstoffe in Form von Gras, Heu oder Stroh in gehöriger Menge und im richtigen Verhältnis darbieten, so wäre dies keine Nahrung, weil die Nahrungsstoffe im Gras, Heu und Stroh in feste Hüllen von Celluloſe oder Pflanzenzellstoff eingeschlossen sind, welche nur von den eigenartig gebauten Verdauungsorganen des Pflanzenfressers gelöst werden können, während der menschliche Darm sie nicht zu verdauen vermag. Man darf also nicht den Wert eines Nahrungsmittels nur nach seiner chemischen Zusammensetzung beurteilen, man muß vielmehr durch sog. Ausnützungsversuche (bei welchen genau untersucht wird, wieviel unverdaute Nahrungsmittel mit dem Kote abgehen) in Erfahrung bringen, ob die in dem angeblichen Nahrungsmittel enthaltenen Nahrungsstoffe auch im Darm ausgenützt werden und in welcher Menge und Zeit dies geschieht.

Die möglichst vollkommene Ausnützung der Nahrungsstoffe im Verdauungsapparat kann aber nur dann stattfinden, wenn die Nahrung längere Zeit, etwa 18 Stunden, im Organismus zurückgehalten wird. So werden z. B. größere Mengen Stärkemehl vom Darm nur schwer verwertet, weil ein Teil des genossenen Stärkemehles im Darme leicht in saure Gärung gerät, wobei Milchsäure entsteht. Nur ein ganz robuster Mensch kann diese sauren Massen verdauen, bei den meisten beschleunigen dieselben die wurmförmigen Bewegungen des Darmrohres so, daß der Inhalt desselben ausgeschieden wird, ehe er ausgenützt ist*). Auf dem großen Unterschiede, der in den meisten Fällen in der Ausnützung im Darme zwischen den pflanzlichen und tierischen Nahrungsmitteln (in welchen sich im großen und ganzen die nämlichen Nahrungsstoffe finden) besteht, beruht auch im wesentlichen ihr verschiedenes Verhalten und ihr verschiedener Wert für die Ernährung.

Es genügt aber nicht, daß dem Menschen die verschiedenen Nahrungsstoffe in passender Form und Mischung zugeführt werden. Neben den Nahrungsstoffen müssen in der Nahrung noch andere Stoffe, die sog. Genußmittel, enthalten sein, welche meist keinen oder nur einen sehr geringen Nährwert haben, die Nahrung aber wohlschmeckend und

---

*) Die saure Gärung des Stärkemehles (Mehlbrei, Arrowroot u. s. w.), welches man unvernünftigerweise den Kindern statt der Muttermilch reicht, ruft oft heftige Darmkatarrhe und Durchfälle der Kinder hervor.

genießbar machen. Ein geschmackloses Gemenge aus Eiweiß, Fett, Kohlenhydraten, Wasser und Mineralsalzen würden wir nur im Notfalle verzehren. Die Genußmittel, deren Bedeutung für die Ernährung nicht minder groß ist als die der Nahrungsstoffe, wirken vorwiegend als Reize (Nervenreize) auf die Verdauungsnerven. Sie vermehren die Schleim- und Speichelabsonderung im Munde, sowie die Absonderungen und Bewegungen des Magens und Darmkanals und befördern dadurch ganz wesentlich die Verdauung. Man trennt die Genußmittel in eigentliche Genußmittel und Gewürze. Zu den ersteren gehören Kaffee, Thee, Schokolade, Wein, Bier, Branntwein, Fleischbrühe und Tabak, während unter Gewürz im physiologischen Sinne jede Substanz verstanden wird, die den Geschmackssinn in stärkerer Weise zu erregen vermag. Hierher gehören die eigentlichen Gewürze, das Kochsalz, die Säuren, ferner alle stark schmeckenden Stoffe, welche bei der Zubereitung (Kochen, Braten u. s. w.) der Speisen aus Bestandteilen der Nahrungsmittel entstehen (braune Kruste des Bratens, Brot- und Kuchenrinde u. dergl.).

Die vorstehenden Erörterungen lassen sich mit Professor Voit, von dessen verdienstvollen Forschungen auf dem Gebiete der Ernährungslehre noch öfter die Rede sein wird, kurz in folgenden Sätzen zusammenfassen: „Jeden Stoff, welcher den Verlust eines zur Zusammensetzung des Körpers notwendigen Stoffes verhütet, nennen wir einen Nahrungsstoff und vindizieren ihm die Eigenschaft des Nahrhaften. — Ein Nahrungsmittel ist ein aus mehreren Nahrungsstoffen bestehendes Gemenge. — Dasjenige Gemisch aus Nahrungsstoffen, Nahrungsmitteln mit den nötigen Genußmitteln, welches den Körper mit der geringsten Menge der einzelnen Nahrungsstoffe auf seinem Bestand erhält, oder auf eine gewünschte Zusammensetzung bringt und dabei denselben so wenig als möglich abnützt, ist für einen bestimmten Fall die richtige Nahrung mit der Eigenschaft des Nährenden. — Das Ideal der Nahrung ist diejenige wohlschmeckende Nahrung, welche die für einen bestimmten Fall gerade erforderliche Quantität der einzelnen Nahrungsstoffe in richtiger Mischung zuführt und dabei den Körper so wenig als möglich belastet."

Zubereitete Verbindungen von Nahrungsstoffen und Nahrungsmitteln und Gewürzen werden Speisen genannt. Die Zubereitung der Speisen hat besonders den Zweck, die Nahrung wohlschmeckend und verdaulicher zu machen. Eine gute und schmackhafte Zubereitung der Speisen, die aber nicht in unnatürliche Verfeinerung ausarten soll, ist sehr wichtig, denn es ist erwiesen, daß durch die angenehme Empfindung, die eine wohlschmeckende und appetitliche Speise hervorruft, die Verdaulichkeit derselben erhöht wird, weil dadurch reflektorisch eine reichlichere Absonderung der Verdauungssäfte stattfindet.

Ehe wir nun die Frage zu beantworten suchen, aus welchen Mengen der verschiedenen Nahrungsstoffe soll die richtige Nahrung des Menschen unter bestimmten Verhältnissen zusammengesetzt sein, oder was und wieviel soll man essen? müssen wir uns erst mit den wichtigsten Nahrungsstoffen, Nahrungs- und Genußmitteln bekannt machen.

Nahrungsstoffe.

Die Nahrungsstoffe werden entweder nach ihrer Abstammung (in animalische und vegetabilische) oder nach ihrer chemischen Beschaffenheit eingeteilt. Hinsichtlich der letzteren unterscheidet man zunächst unorganische und organische Nahrungsstoffe; erstere bestehen aus Wasser und Mineralsalzen und dienen zum Ersatz unverbrennlicher Körperbestandteile, letztere (Eiweißkörper, Fette, Kohlenhydrate) ersetzen die verbrennlichen Körperbestandteile und müssen deshalb oxydierbar, d. h. fähig sein, Verbindungen mit Sauerstoff einzugehen. Ein solcher Nahrungsstoff ist im allgemeinen um so wertloser, eine je höhere Oxydationsstufe er einnimmt (je sauerstoffreicher er ist). Denn der Wert eines Nahrungsstoffes richtet sich vorzugsweise nach der durch ihn repräsentierten Summe von Spannkraft (s. S. 79), d. h. nach der Menge von Wärme oder mechanischer Arbeit (lebendiger Kraft), die aus seiner Verbrennung hervorgeht. Je mehr aber ein Stoff schon Sauerstoff enthält (je höher seine Oxydationsstufe ist), um so mehr Spannkräfte hat er schon verloren, um so weniger Sauerstoff ist er daher aufzunehmen imstande, und um so wertloser ist er für die verschiedenartigen Leistungen des tierischen Organismus. Fett, Eiweiß und Kohlenhydrate sind deshalb sehr wertvolle, Harnstoff und Kreatin ganz wertlose Nahrungsstoffe*). Die organischen Nahrungsstoffe teilt man weiterhin in stickstoffhaltige (Eiweißstoffe) und stickstofflose (Fette, Kohlenhydrate, Pektinstoffe und organische Säuren) ein, über deren Bedeutung sogleich ausführlich die Rede sein soll.

Organische Nahrungsstoffe.

I. Stickstoffhaltige Nahrungsstoffe.

Die Eiweißstoffe oder Albuminate und ihre nächsten stickstoffhaltigen Abkömmlinge.

Die Eiweißstoffe stehen unter den Nahrungsstoffen obenan und sind außer Wasser und Salzen die einzigen unentbehrlichen unter ihnen, denn alle

---

*) Liebig teilte die organischen Nahrungsstoffe 1. in organbildende (oder blutbildende, plastische) und krafterzeugende: Eiweißkörper (stickstoffhaltige) und 2. in wärmebildende oder respiratorische: Fette, Kohlenhydrate (stickstofffreie) ein. Die ersteren sollten nicht nur zu der Bildung der Gewebe dienen, sondern auch durch ihre Zersetzung (Oxydation) die Bewegung, die Arbeitsleistung vermitteln, d. h. als Quelle der Muskelkraft dienen, die letzteren die wesentlichen Wärmeerzeuger sein. Eine Einteilung der Nahrungsstoffe nach den verschiedenen Zwecken, welchen sie im Körper dienen, ist aber ganz unzulässig, weil sich auch die stickstofffreien Stoffe an der Gewebebildung und die stickstoffhaltigen Stoffe an der Erzeugung der Wärme beteiligen. Nach dem Gesetze der Erhaltung der Kraft (s. S. 78) entstehen eben bei der Oxydation aller organischen Stoffe lebendige Kräfte.

übrigen organischen stickstofffreien Verbindungen, welche sich noch neben dem Eiweiß an der Zusammensetzung der Gewebe beteiligen, können im Organismus als Zersetzungsprodukte der Eiweißstoffe gebildet werden. Neben Wasser und Salzen bilden die Albuminate den wesentlichen Bestandteil derjenigen organischen Masse, die in allen Organismen der Träger der Lebenserscheinungen ist und Protoplasma genannt wird. Wie die einfachste Monere, so bestehen auch bei allen höheren Tieren und beim Menschen das Blut, die übrigen Ernährungsflüssigkeiten, sowie alle Gewebe und die dieselben zusammensetzenden Zellen im wesentlichen aus Albuminaten. Alle Eiweißstoffe des Tier- und Menschenkörpers stammen direkt (Pflanzenkost) oder indirekt aus dem Pflanzenreiche, denn nur die Pflanze besitzt das Vermögen, aus unorganischen Stoffen organische Stoffe zu bilden. Die pflanzlichen Eiweißstoffe werden durch die Nahrungsaufnahme zum Protoplasma des tierischen und menschlichen Organismus. Die einzelnen Arten des Eiweiß, welche im Körper vorkommen, können innerhalb des Organismus sowohl auseinander, wie aus den pflanzlichen Eiweißstoffen erzeugt werden. In den tierischen Nahrungsmitteln finden sich im allgemeinen weit mehr von diesen Stoffen, als in den pflanzlichen; von den letzteren besitzen nur die Hülsenfrüchte und die Getreidesamen einen bedeutenderen Gehalt an Eiweißstoff. Milch (Käse), Blut, Fleisch, Eingeweide, Ei, Getreidesamen (Mehl) und Hülsenfrüchte sind unsere eiweißreichsten Nahrungsmittel.

Alle Eiweißsubstanzen werden mit Hilfe des Magen- und Darmsaftes, sowie des Bauchspeichels in eine dem flüssigen Eiweiße ähnliche Masse (in sog. Peptone) umgewandelt und sodann vom Magen und Darmkanale aus durch die Saugadern in das Blut gebracht, welches alle Gewebe und Organe des Körpers mit Ernährungsflüssigkeit versorgt. Der bei weitem größte Teil des täglich genossenen Eiweißes wird aber nicht fester, dauernder Bestandteil der Organe (sog. „Organeiweiß"), sondern verbleibt in der die einzelnen Organe durchströmenden Säftemasse (sog. „cirkulierendes oder Vorratseiweiß") und wird durch die Thätigkeit der mit ihm in Berührung kommenden Zellen für die verschiedenartigen Kraftleistungen des Organismus mehr oder minder rasch zersetzt. Je größer der Vorrat unseres Körpers an flüssigem oder cirkulierendem Eiweiß ist, um so beträchtlicher wird auch unsere Arbeitsleistung und Energieentwickelung sein, auch wenn die Organmasse unseres Körpers vielleicht nicht so bedeutend ist, wie bei einem andern, der sich dagegen nur schlecht ernährt und infolgedessen nur über wenig cirkulierendes Eiweiß verfügt. Beim Stoffwechsel zerfallen die Eiweißsubstanzen zuerst in stickstofffreie und stickstoffhaltige Verbindungen. Die ersteren werden unter fortwährender Sauerstoffaufnahme zuletzt in Kohlensäure und Wasser verbrannt. In gleicher Weise bildet sich aus den stickstoffhaltigen Spaltprodukten des Eiweißes ein chemischer Körper, der Harnstoff (s. S. 52), der hauptsächlich durch die Nieren mit dem Harn ausgeschieden wird und dann sich leicht und rasch in Kohlensäure und Ammoniak umwandelt. Nach der Menge des ausgeschiedenen Harnstoffs läßt sich deshalb leicht der Eiweißverbrauch des Organismus berechnen.

Aus den Eiweißstoffen entsteht im Organismus das noch höher zusammengesetzte Hämoglobin (s. S. 50), der wichtige Hauptbestandteil der Blutkörperchen. Das mit der Nahrung eingeführte Hämoglobin kann das Hämoglobin des Körpers nicht ersetzen, weil es durch die Säure des Magensaftes zersetzt wird. Unentschieden ist es noch, ob ein anderer hoch zusammengesetzter von den Eiweißkörpern abstammender phosphorhaltiger Stoff, das Lecithin (s. S. 51), welches einen wichtigen Bestandteil des Nervengewebes und der Blutkörperchen bildet, gleichfalls im Organismus gebildet wird, oder ob er aus der organischen Nahrung, in welcher er verbreitet ist (Eidotter, Gehirn, Hülsenfrüchte und Getreidefrüchte) unverändert entnommen wird. Dagegen ist sicher

daß die im Körper vorkommenden Albuminoide (leimgebende und chondrigene Substanz, Hornstoff, Schleimstoff, s. S. 51) bei der Zersetzung der Eiweißstoffe gebildet werden. Von sämtlichen stickstoffhaltigen Nahrungsstoffen sind daher nur die Eiweißkörper unzweifelhaft unentbehrlich.

Die leimgebenden Gewebe und die chondrigene Substanz, welche durch Kochen mit Wasser in Leim (s. S. 51) verwandelt werden, können für sich allein den Eiweißbedarf des Organismus nicht decken, da sie kein Organeiweiß zu bilden vermögen. Sie dienen hauptsächlich zur Ersparnis verschiedener im Säftevorrat des Körpers cirkulierender Stoffe: Fett, Kohlenhydrate, besonders aber des Eiweißes, da sie sich an dessen Stelle zu zersetzen und den Untergang desselben zu beschränken vermögen. So wichtig es nun auch ist, daß die Nahrung die gehörige Menge Eiweißsubstanzen enthalte, so wäre es doch falsch, wollte man Schwächlinge und Rekonvaleszenten mit reiner Eiweiß-(Fleisch-) Kost ernähren; dieselben müssen neben Fleisch, Eiern, Milch noch Fette und Kohlenhydrate (Zucker, Stärke) genießen.

a. Tierische Eiweißstoffe und ihre nächsten Abkömmlinge.

(Siehe S. 49.)

1. Tierisches Eiweiß (Albumin) findet sich: im Blute, im Safte des Fleisches, des Bindegewebes und aller Eingeweide, im Speisesaft und der Lymphe, im Weißen der Eier und auch zwischen Fett im Dotter.
2. Tierischer Faserstoff (Fibrin) kommt vor: im geronnenen Blut (das Gerinnende, den Blutkuchen bildend, s. S. 176).
3 Myosin, ein dem Fleische zukommender Eiweißstoff.
4. Syntonin, ein Bestandteil der Muskeln.
5. Tierischer Käsestoff (Kasein): in der Milch (Käse) aller Säugetiere und in den Flüssigkeiten vieler Gewebe.
6. Globulin im Blute und vielen Geweben.
7. Das phosphorhaltige Vitellin im Eidotter.
8. Das Lecithin in dem Nervengewebe, im Blute und Eidotter.
9. Die leimgebende und die chondrigene Substanz (Abkömmlinge von Eiweißstoffen oder sog. Albuminoide); sie liefern beim Kochen Leim, der beim Erkalten zu einer Gallerte erstarrt. Die leimgebende Substanz der Knochen, Sehnen, Häute, des Hirschhorns, der Fischschuppen u. s. w. liefert den sog. Knochen- oder Hautleim, jene der Knorpeln (die chondrigene Substanz) den sog. Knorpelleim.

b. Pflanzliche Eiweißstoffe.

1. Pflanzen-Eiweiß (Albumin) findet sich: in den Säften der Pflanzen, vorzugsweise in den Gemüsepflanzen und in den Samen der Getreidearten.
2. Pflanzen-Fibrin (Faserstoff) kommt in Verbindung mit Pflanzenleim als sog. Kleber vor: in den Samen und Getreidearten (Weizen, Roggen, Gerste, Hafer, Mais, Hirse, Reis und Buchweizen).
3. Pflanzen-Käsestoff (=Kasein oder Legumin): in den Hülsenfrüchten (Erbsen, Linsen, Bohnen).
4. Das Emulsin oder Synaptase, ein dem Legumin ähnlicher Stoff: in den ölreichen Samen, besonders in Nüssen und Mandeln.
5. Lecithin in den Hülsenfrüchten und Getreidesamen.

II. Stickstofffreie Nahrungsstoffe.

Fette, Kohlenhydrate, Pektinstoffe, organische Säuren.

(Siehe S. 43 bis 49.)

Obgleich die stickstofffreien Substanzen im allgemeinen nur in untergeordneter Weise sich an der Zusammensetzung der Gewebe beteiligen, so sind sie doch für die Bildung der meisten Gewebe nicht minder wichtig als die stickstoffhaltigen Eiweißkörper und die unorganischen Stoffe. Eine wichtige Bedeutung haben sie jedenfalls für die Zusammensetzung der Gehirn- und Nervensubstanz, die sehr reich an eigentümlichen Fetten sind. Da es aber teils erwiesen, teils wahrscheinlich ist, daß die stickstofffreien Substanzen, Fett, Glykogen, Inosit oder Muskelzucker, Dextrin, Milchzucker, Milchsäure u. a., welche regelmäßige Bestandteile des menschlichen Körpers sind, im Organismus aus Eiweißkörpern entstehen können, so lassen sich die stickstofffreien Nahrungsstoffe nicht als absolut unentbehrlich bezeichnen. Damit soll aber natürlich nicht gesagt sein, daß eine nur aus Eiweißstoffen und den nötigen unorganischen Nahrungsstoffen (Wasser und Salzen) bestehende Nahrung für die Dauer ausreichend und zweckmäßig sei, denn es ist die Frage, ob die dann erforderliche große Menge von Eiweißstoffen verdaut werden könnte. Die Fette können wahrscheinlich bei großem Aufwand von Eiweißstoffen in der Nahrung entbehrt werden; auch die Kohlenhydrate können nur in ganz geringen Mengen vertreten sein (wie dies bei den Eskimos und einigen Nomadenstämmen der Fall ist); wo sie aber zu erlangen sind, bilden sie bekanntlich einen Hauptbestandteil der Nahrung. Können auch die Fette und Kohlenhydrate für sich nicht im Notfall wie die Eiweißstoffe als vollständige organische Nahrung dienen (den Hungertod verhindern), so verringern sie doch die Sauerstoffaufnahme und setzen dadurch den Bedarf des Körpers an Eiweiß herab, indem sie die Zersetzung desselben einschränken. Die Kohlenhydrate, welchen diese den Eiweißumsatz vermindernde (eiweißsparende) Wirkung in noch höherem Grade als den Fetten zukommt, sind insofern noch von weiterer Bedeutung, als der Zucker auch das Fett des Körpers zu ersparen vermag. Fette und Kohlenhydrate ersetzen sich in ihrer Wirkung in Beziehung der Verhütung des Fettverlustes des Körpers, wie Versuche ergeben haben, in dem Verhältnis von 10 : 17. Da die Stärke mit Hilfe des Mund- und Bauchspeichels in Dextrin und Zucker umgewandelt wird, so hat sie für die Ernährung dieselbe Bedeutung wie Zucker. Da aber stets, auch bei der reichlichsten Einführung von Fett und Kohlenhydraten, ein Eiweißverlust (eine fortwährende Absonderung von Harnstoff) stattfindet, so muß dafür, durch eiweißhaltige Nahrungsstoffe, Ersatz geboten werden. Während früher angenommen wurde, daß alles im Körper vorkommende Fett vorzugsweise aus den genossenen Fetten und Kohlenhydraten gebildet werde, wird jetzt eine Fettbildung aus Kohlenhydraten bezweifelt; wahrscheinlich stammt ein guter Teil des abgelagerten Fettes aus den genossenen Eiweißkörpern, welche zum Teil durch mannigfache Teilung und Zersetzungsvorgänge in Fett verwandelt werden, gerade so wie im Leib der Biene aus dem Eiweiß des Blütenstaubes das Wachs entsteht

Der Schwerpunkt der stickstofffreien Nahrungsstoffe im Ernährungsprozesse liegt unzweifelhaft in ihrer Beziehung zur Wärme- und Kraftentwickelung des Organismus. Ihre Verbindung mit Sauerstoff (Verbrennung oder Oxydation) trägt nicht nur in überwiegender Weise zur Entwickelung der Körperwärme bei, sondern sie ist auch die wichtigste Quelle der Muskelkraft (mechanischen Arbeit). Die Menge des im Körper verbrannten (besonders im Fette und den Kohlenhydraten enthaltenen) Kohlenstoffs läßt sich aus der Menge der sich dabei bil-

denden und in der Atmung ausgeschiedenen Kohlensäure bestimmen. Da nun angestrengte Muskelarbeit nicht die Harnstoffausscheidung, wohl aber die Kohlensäureausscheidung bedeutend steigert, so ist es sehr wahrscheinlich, daß bei der Muskelarbeit weniger Eiweißstoffe (Muskelsubstanz), als Fette und Kohlenhydrate durch den Sauerstoff unter Freiwerden von Bewegung und Wärme verbrannt werden, während man früher gerade entgegengesetzt annahm, daß vorzugsweise eiweißhaltige Substanzen verbrannt würden. Die Muskelarbeit kommt demnach in ähnlicher Weise zustande, wie die Arbeit einer Dampfmaschine, welche aus Eisen und Messing besteht, deren Arbeitsleistung aber durch Verbrennung von Kohle zustande kommt. Da die Arbeitsleistung der Muskeln durch Verbrennung kohlenstoffreicher Verbindungen (Fette und Kohlenhydrate) bewirkt wird, so ist bei anstrengender Arbeit der reichliche Genuß kohlenstoffreicher Nahrungsstoffe (Fett, Zucker, Stärkemehl) am Platze. Wie sich aber bei der Dampfmaschine auch die metallenen Maschinenbestandteile abnutzen und ausgebessert werden müssen, so werden auch die eiweißartigen Bestandteile der Muskelmaschine abgenutzt (verbrannt), und es muß daher, soll sie sich kräftig erhalten, in der Nahrung auch Eiweiß zugeführt werden. Den höchsten Wert für die Krafterzeugung (Wärme, mechanische Arbeit) besitzen die Fette, welche sauerstoffärmer (spannkraftreicher) als die Kohlenhydrate sind. Die Fette erleiden im Körper eine sehr einfache Umwandelung; sie werden nämlich im Darmkanale mit Hilfe der Galle, des Darmsaftes und des Bauchspeichels entweder in feine Kügelchen zerteilt (vermilcht), so daß nun das flüssig gewordene und mit Wasser gemischte Fett einer Mandelmilch ganz ähnlich ist, oder sie werden unter Mitwirkung des Bauchspeichels verseift, und können nun in diesen Formen leicht von den Saugadern des Darmes aufgesaugt und ins Blut und in die Gewebe geführt werden. Stärke und Dextrin werden in Zucker verwandelt und dann wie die Fette im Stoffwechsel zu Kohlensäure und Wasser verbrannt.

1. Fette.

a. Fette tierische Substanzen.

(Siehe S. 45.)

Thierisches Fett genießen wir entweder mit dem Fleische oder setzen es den Speisen für sich zu. **Rinds- und Hammeltalg**; **Schweinefett** oder **Schweineschmalz**; **Kuhbutter**; **Gänsefett**; **Fisch- und Leberthran**; **Knochenmark**. Auch das **Pferdefett** läßt sich ganz gut verwenden.

b. Fette pflanzliche Substanzen.

Fette Oele gewinnen wir zur Nahrung vorzugsweise aus den Früchten des Olivenbaumes und aus den Mohnsamen als Baum- und Mohnöl, ferner aus den Samen des Rübsen, Raps, Hanfs, der Sonnenblumen, aus den Mandeln, Nüssen, Buchecken u. a. In Rußland und Polen wird auch das kalt ausgepreßte Leinöl (aus der Leinpflanze) zum Anmachen der Speisen verwendet.

Feste Fette. **Kakaobutter**, ein Bestandteil des Kakao, hat das Ansehen von Talg, riecht und schmeckt schwach nach Kakao und wird nicht leicht ranzig; die **Muskatbutter**, ein Bestandteil der Muskatnuß; das butterartige **Palmfett**, welches aus der afrikanischen Oelpalme gewonnen wird; die **Kokosnußbutter**, aus den Kernen der Kokospalme; **Bassiabutter**, das Fett des Butterbaumes, wird in Ostindien und Afrika von den Eingeborenen genossen.

2. Kohlenhydrate.

a. Tierische Substanzen.

(Siehe S. 43.)

1. Milchzucker findet sich in der Milch der Säugetiere, am reichlichsten in der Pferdemilch; in der Frauenmilch etwas reichlicher als in der Kuhmilch.
2. Inosit und Muskelzucker im Pferdefleisch, Ochsenblut, in der Leber, Lunge, im Gehirn, in der Milz, in den Nieren.
3. Glykogen oder tierische Stärke in der Leber der Säugetiere, in den Muskeln, in den embryonalen Organen. Außerdem in Mollusken, namentlich Muscheln (Austern) reichlich vorhanden.
4. Dextrin oder Stärkegummi im Blute der Pflanzenfresser, im Pferdefleisch, in der Leber mit Hafer gefütterter Pferde.
5. Traubenzucker, Dextrose oder Stärkezucker in geringen Mengen in fast allen tierischen Flüssigkeiten; im Blute, Muskelgewebe, im Weißen und im Dotter des Eies, in der Leber, Thymus u. s. w. Auch im Honig.
6. Schleimzucker kommt neben Traubenzucker im Honig vor.

b. Pflanzliche Kohlenhydrate.

(Siehe S. 43.)

1. Stärkemehl oder Amylum in den meisten Pflanzen, in größerer Menge in den Samen der Getreidearten, den Hülsenfrüchten, Kartoffeln, im Mark der Sagopalme (echter Sago), Arrowroot, Tapioka.
2. Dextrin entsteht aus der Stärke durch die Einwirkung höherer Temperatur (über 120° C.; daher in der Brot- und der Kuchenrinde, im Zwieback, geröstetem Mehl) und beim Keimen der Kartoffel und des Getreides. Im Körper verwandelt der Mund- und Bauchspeichel die Stärke in Dextrin.
3. Rohrzucker im Safte des Zuckerrohres, der Ahornarten, Zucker- und Runkelrüben, in den Kürbissen, Melonen, Mohrrüben, vielen Palmen, in der Birke u. s. w.
4. Schleim- oder Fruchtzucker, unkrystallisierbare Zuckerarten im Sirup, Honig und in den süßen Früchten.
5. Traubenzucker in den meisten Obstsorten, besonders in den Weintrauben und Aepfeln.
6. Pflanzenzellstoff oder Cellulose, die Hauptmasse aller Pflanzen. Nur die junge nicht ausgebildete Cellulose (junge Gemüse, zarter Salat u. dergl.) kann von dem menschlichen Darme verdaut werden.
7. Inulin oder Alantstärkemehl in der Alantwurzel, in den Wurzelknollen der Georgine, des Topinambur, Zichorien u. a.
8. Lichenin oder Moosstärke in der isländischen Flechte und anderen Flechten sowie in verschiedenen Algen (Ceylon-Moos, Agar-Agar u. a.).
9. Gummi, ein sehr verbreiteter Pflanzenbestandteil; besonders als Gummi arabicum, welches aus verschiedenen Akaziensorten ausfließt und an der Luft erhärtet.
10. Pflanzenschleim oder Bassorin in den meisten Pflanzen, in größerer Menge in den Quittenkernen, Leinsamen, Salep, der Eibischwurzel, den Malven, verschiedenen Seealgen (Carraghen oder isländisches Moos) und im Tragantgummi.
11. Manna- oder Pilzzucker in dem Safte der Mannaesche, den Pilzen und Algen.
12. Eichelzucker in den Eicheln.
13. Sorbin in den Vogelbeeren.
14. Glycirrhizin im Süßholz.

3. Pektinstoffe.

Das Pektin oder die Pflanzengallerte in den reifen und reifenden Früchten (s. S. 45).

4. Organische Säuren.

1. Milchsäure oder Gärungsmilchsäure in saurer Milch, dem Sauerkraute oder sauren Gurken als Produkt der Milchsäuregärung (s. S. 57).
2. Fleischmilchsäure im Muskelgewebe des Menschen, der Säugetiere und einiger Fische.
3. Essigsäure (s. S. 48) im Essig und im Safte vieler Pflanzen, namentlich baumartiger Gewächse.
4. Weinsäure in den Weintrauben und mehreren anderen Früchten.
5. Traubenzucker in den Weintrauben.
6. Zitronensäure in den Zitronen, Johannisbeeren, Heidelbeeren, Runkelrüben, an Kalk und Kali gebunden in den Zwiebeln und Kartoffeln.
7. Aepfelsäure oder Vogelbeersäure fast in allen sauren Pflanzensäften, namentlich in den sauren Aepfeln, im Saft der Berberitzen und der Vogelbeeren, meist gemeinschaftlich mit Wein-, Oxal- oder Zitronensäure.

Unorganische Nahrungsstoffe.

Wasser und Mineralsalze oder Aschebestandteile.

Die unorganischen Bestandteile des Organismus, Wasser und die unorganischen Salze: die phosphorsauren Alkalien und Erden (Kalk und Bittererde), die kohlensauren Erden, Chlorkalium und Chlornatrium, schwefelsaure Alkalien, Eisen und Kieselerde (s. S. 33) werden teils mit den tierischen und pflanzlichen Nahrungsmitteln, teils mit dem Trinkwasser, welches einen großen Teil der Salze gelöst enthält, teils, wie das Kochsalz, direkt eingeführt. Wir genießen in unserer gewöhnlichen Nahrung meistenteils mehr Salze, als zum Ersatz der im Stoffwechsel ausgeschiedenen nötig sind. Der Ueberschuß wird im Harn gleich abgeschieden. Die unorganischen Nahrungsstoffe sind für den Menschen ebenso unentbehrlich wie die organischen, obgleich sie sich nicht an der Kraftentwickelung des Organismus beteiligen. Ohne Salze geht der Körper, auch wenn alle anderen Nahrungsstoffe eingeführt werden, zu Grunde; aber nicht momentan, sondern erst nach einiger Zeit.

Das Wasser (s. S. 36) gehört neben dem Sauerstoff, der Luft und der Wärme zu den Lebensbedingungen. Es gewinnt dadurch außerordentlich an Bedeutung, daß es die Fähigkeit besitzt, sehr viele Stoffe aufzulösen und gelöst unserem Körper zuzuführen. Es löst das Eiweiß, die Salze, den Zucker und führt sie in den Körper, in das Blut, und das Wasser im Blute ist es wieder, welches diese Stoffe zum Gehirn, zum Muskel, kurz an alle Stellen des Körpers schafft und von dort die Verbrennungsprodukte (Schlacken) holt und zur Lunge, Niere und Haut schafft, wo sie ausgeschieden werden. Das Wasser ist ein Bestandteil aller Organe und Gewebe (auch den Schmelz der Zähne nicht ausgenommen). Der Wassergehalt der verschiedenen Organe, Gewebe und Flüssigkeiten ist ein sehr verschiedener und auch nach dem Alter des Individuums wechselnd. Beim Erwachsenen bildet das Wasser 58 Prozent, beim Neugeborenen

66 Prozent, und im Alter nimmt, trotz des scheinbaren Vertrocknens des Körpers, doch der Wassergehalt zu. Der allergrößte Teil unseres Körperwassers wird als solches durch Getränke und Speisen von außen zugeführt; nur ein ganz kleiner Teil bildet sich im Körper selbst und ist das Endprodukt einer Reihe durch die oxydierende Wirkung des Sauerstoffs vermittelter chemischer Umsetzungen (Verbrennungen des Wasserstoffs organischer Verbindungen), wobei sich Wärme entwickelt. Aus dem Körper ausgeführt wird das Wasser: durch Nieren, Haut, Lungen und Darm. Die Menge der Wasserausscheidung ist wechselnd; verschieden bei Hunger, Ruhe und Arbeit; vermehrt bei reichlicher Zuführung. Die mittlere Menge beträgt bei gesunden Erwachsenen in 24 Stunden 2500 Kubikcentimeter. — Die Gegenwart des Wassers im Organismus ist eine der wesentlichsten Lebensbedingungen, denn 1. ist es das allgemeine Auflösungsmittel aller im Körper aufgelöst vorkommender Stoffe und dadurch der Vermittler chemischer Prozesse und physikalischer Vorgänge. 2. Es ist Imbibitionsstoff und bedingt den eigentümlichen festweichen Zustand der Organe und Gewebe, ihre Elasticität, ihre Ausdehnbarkeit, ihre Durchsichtigkeit und ihre Durchdringlichkeit. 3. Durch seine Verdunstung (auf der Haut, in den Lungen) werden beträchtliche Mengen von Wärme dem Körper auf diesem Wege fortwährend entzogen; das Wasser ist demnach ein Abkühlungsmittel und insofern ein wichtiger Wärmeregulator.

Die Salze oder festen unorganischen Nahrungsstoffe werden auch Aschebestandteile genannt, weil diese unverbrennlichen Bestandteile als Asche zurückbleiben (wie die Asche beim Cigarrenrauchen), wenn man pflanzliche und tierische Organismen oder Teile derselben verbrennt. Im menschlichen Körper findet sich ein Teil dieser Salze, wie das Kochsalz, das kohlensaure Natron, die phosphorsauren Alkalien im Blute und den Körperflüssigkeiten gelöst und kann auch so (im Schweiße, in den Thränen u. s. w.) von dem Körper ausgeschieden werden. Die Bedeutung dieser gelösten Salze beruht darauf, daß durch ihre Vermittelung die Zerstörungen und Verbrennungen der Nahrungsbestandteile, sowie auch die Lebensvorgänge in richtiger Weise vor sich gehen. Die Natronsalze erhalten z. B. das Blut, welches nicht viel ärmer an festen Bestandteilen als manches Gewebe ist, flüssig und stellen damit eine notwendige Bedingung des Lebensprozesses her, sie ziehen ferner die Kohlensäure an sich und halten dieselbe so lange fest, bis sie in den Lungen ausgeschieden wird. Ein anderer Teil der Salze, vorzugsweise Phosphorsäure mit Kalk und Magnesium, sowie auch kohlensaurer Kalk, ist in ungelöstem Zustande im Körper vorhanden; sie bilden mehr wie die Hälfte der Knochensubstanz. Die Salze, die der Mensch zu seiner Ernährung, d. h. zum Ersatz der beim Stoffwechsel ausgeschiedenen bedarf, werden dem Körper zum größten Teile bereits fertig gebildet zugeführt und verlassen den Körper meist auch in derselben Form, in der sie ihn betreten und nachdem sie zu seinem Aufbau und Thätigsein gedient haben. Seinen Bedarf an Salzen erhält der menschliche Körper zum größten Teil mit dem Trinkwasser und der tierischen und pflanzlichen Nahrung. Nur das Kochsalz setzen wir unseren Speisen direkt zu. Das Trinkwasser enthält fast alle festen unorganischen Nahrungsstoffe oder Salze im gelösten Zustande und in einer dem Bedürfnis des Tieres und Menschen entsprechenden Menge. Indem nämlich das Quellwasser den Boden durchsetzt, löst es die Bestandteile desselben und nimmt sie in sich auf. In geringerer Menge sind im Trinkwasser enthalten: die Alkalien (Kali und Natron), das Chlor und die Phosphorsäure. Die letztere, von der wir zur Bildung unseres Knochengewebes eine beträchtliche Menge bedürfen, findet sich in Form von phosphorsauren Salzen auch im Samen der Getreidearten und Hülsenfrüchte, im Fleische und im Blute; teilweise bildet sie sich aber auch im Körper aus dem Phosphor seiner phosphorhaltigen organischen Bestandteile.

Das Kochsalz, Chlornatrium (s. S. 38) ist in allen Flüssigkeiten, Organen und Geweben enthalten. Alles im Körper vorkommende Kochsalz entstammt aus der Außenwelt und wird durch die Nahrung zugeführt. Der Austritt des Kochsalzes aus dem Körper geschieht mittels des Harns, der Exkremente, des Schleims und des Schweißes. Daß das Kochsalz eine große Bedeutung für den Tierorganismus haben muß, sieht man schon daraus, daß die Tiere und die meisten Menschen sich nach seinem Genusse sehnen, daß seine Menge im Blute von der mit der Nahrung aufgenommenen ganz unabhängig ist, und daß es im Blute und in den Geweben regelmäßig verteilt ist; hungernde Tiere scheiden sehr bald gar kein Kochsalz mehr durch den Harn aus, so daß also die Gewebe und Säfte dasselbe hartnäckig zurückhalten. Der Nutzen des Kochsalzes ist ein sehr mannigfaltiger; es übt einen bedeutenden Einfluß auf die Diffusions- und Aufsaugungsvorgänge *), auf Endosmose und Kapillarität, vermehrt den Eiweißumsatz im Körper, weil es die Geschwindigkeit der Säfteströmung von Zelle zu Zelle in den Geweben steigert und befördert die Verdauung (durch Hervorrufung einer reichlicheren Speichel- und Magensaftabsonderung). Es verhindert ferner in Verbindung mit Eiweiß die Auflösung der Blutkörperchen und bedingt im Blute das Gelöstsein von Eiweiß und Käsestoff; auch sprechen verschiedene Thatsachen dafür, daß es in enger, wenn auch noch nicht genau gekannter Beziehung zur Zellenbildung steht. Da das Kochsalz denjenigen Speisen, die den Geschmackssinn wenig erregen (indifferent schmecken), einen pikanten Geschmack erteilt und zugleich die Absonderung der Verdauungssäfte befördert, so gehört es auch zu den Genußmitteln oder Gewürzen.

a. Salze der tierischen Nahrung. Von diesen Stoffen finden sich vorzugsweise in der tierischen Nahrung: der phosphorsaure Kalk, das kohlensaure und phosphorsaure Kali und Natron, sowie das Eisen; auch Kochsalz findet sich in den tierischen Nahrungsmitteln in größerer Menge als in den pflanzlichen.

b. Salze der pflanzlichen Nahrung. Die Pflanzennahrung enthält, mit Ausnahme der phosphorsauren und kohlensauren Talkerde, im Verhältnis zur tierischen Nahrung nur wenig von den nötigen unorganischen Stoffen. Nur die Asche der Getreidesamen und Hülsenfrüchte stimmt mit jener der tierischen Nahrung überein.

Unter die unorganischen Nahrungsstoffe rechnen manche auch den für das Leben unentbehrlichen Sauerstoff der atmosphärischen Luft, welcher bereits bei den chemischen Grundstoffen (s. S. 28), bei der Atmosphäre (s. S. 35) und bei der Atmung (s. S. 205) ausführlich besprochen wurde.

Nahrungsmittel.

Wasser.

Trinkwasser, Seewasser, Mineralwasser.

Das Wasser (s. S. 36 und 363), das unentbehrlichste aller Nahrungsmittel, muß in ziemlich großer Menge in unseren Körper geschafft

*) Versuche haben eine bestimmte Beziehung des Aufsaugungsvermögens tierischer Membranen (Häute) zu dem Salzgehalte der Lösungen ergeben, die sich auch auf die Blutgefäße übertragen läßt. Mit dem Salzgehalte getrunkenen Wassers ändert sich auch das Aufsaugungsvermögen der Blutgefäße für das Wasser. Ist dessen Salzgehalt kleiner wie der des Blutes, so wird es mit der größten Schnelligkeit aufgenommen und durch die Nieren wieder ausgeschieden. Enthält das Wasser mehr Salz als das Blut, so tritt es nicht mehr durch die Nieren, sondern durch den Darmkanal aus (wie bei den salinischen abführenden Mineralwässern).

werden, da fast drei Fünftel desselben (das Blut zu 4/5, das Fleisch zu 2/3) aus Wasser bestehen und fortwährend große Mengen Wassers aus dem Körper in flüssiger oder in Dunstform entfernt werden. Eine Menge von Beschwerden haben ihren Grund in einer unzureichenden Menge Wassers im Blute und überhaupt im Körper. Das Wasser, welches von uns getrunken wird, nimmt seinen Weg größtenteils schon vom Magen aus teils direkt in das Blut (der Pfortader), teils in die Lymphgefäße und wird dann vom Blute aus an allen Punkten des Körpers (nebst anderen Blutbestandteilen) in so großer Menge abgeschieden, daß unser Köper einem mit Wasser getränkten Schwamme gleicht. Ueberflüssiges Wasser wird baldigst durch die Nieren, Haut und Lungen entfernt, so daß enorme Mengen Wasser getrunken werden müßten, wenn dadurch bedeutendere Störungen der Gesundheit eintreten sollten. Ob wir kaltes oder warmes Wasser trinken, ist insofern ein großer Unterschied, als bei ersterem die Kälte als nervenreizendes Mittel mitwirkt, weshalb sehr kaltes Wasser Magenschmerzen hervorrufen und den Stuhlgang befördern kann.

Als Trinkwasser empfiehlt sich am meisten das Quell- und Brunnenwasser, denn diese Wässer, obschon sie niemals chemisch rein, sind am schmackhaftesten und führen dem Körper nicht bloß Wasser, sondern auch wichtige, für die Knochenbildung unentbehrliche Kalksalze zu. Regenwasser und destilliertes Wasser, welchen die Mineralbestandteile fehlen, müssen erst durch Zusatz von Salzen, besonders von Kochsalz, zum Gebrauche als Trinkwasser tauglich gemacht werden. — An ein gutes trinkbares und gesundes Wasser sind aber folgende Anforderungen zu stellen: es muß vollkommen klar und farblos, kristallhell sein und dies auch bei längerem Stehen an der Luft bleiben; es muß perlen, also Luft, zumal Kohlensäure enthalten; es muß möglichst frei von organischen Stoffen und deren Zersetzungsprodukten: Ammoniak, Salpetersäure und salpetriger Säure sein und darf nur Spuren von salpetersauren Salzen enthalten; es muß völlig geruchlos sein und von reinem erquickenden Geschmacke, ohne irgend welchen Beigeschmack; zur Sommerzeit muß es kälter, im Winter dagegen wärmer als die atmosphärische Luft sein (+ 10 bis 15° C. oder 8 bis 12° R.). Die salpetersauren Salze des Wassers stammen nur zum kleinsten Teile aus der Atmosphäre; zum größten Teile werden sie demselben wie die mannigfachen organischen Verunreinigungen durch in die Brunnen und den Boden gesickerte Flüssigkeiten beigemischt, welche aus Kloaken, Abflußkanälen, Fabriken u. dergl. stammen. Klarheit, Farb-, Geruch- und Geschmacklosigkeit des Wassers beweisen aber noch durchaus nicht mit Sicherheit das Fehlen von Verunreinigungen. Auch das klarste Wasser, wenn es längere Zeit gestanden hat, setzt einen trüben Ueberzug an das Glas ab, und zwar deshalb, weil die Kohlensäure, die den kohlensauren Kalk aufgelöst enthielt, entwichen ist und nun die Kalksalze sich ausscheiden. Wer auf Reisen viel verschiedenes Wasser trinken muß, thut gut, demselben etwas Spirituöses (Rotwein oder Rum, bitteren Schnaps, von den beiden letzteren etwa einen Theelöffel auf ein Glas) zuzusetzen. — Gegen die übermäßige

Hitze unseres Inneren schützt nichts besser als reichliches Trinken vielen und kalten Wassers, weil dieses unmittelbar eine gewisse Wärmemenge an sich nimmt, und weil es mittelbar durch Unterstützung des Schwitzens und Verdunsten des Schweißes Wärme ausführt. Eine schwitzende Haut gibt viermal so viel Wärme ab, als eine trockene; schwitzende Menschen haben weniger von der Hitze zu leiden, als solche mit trockener Haut. Feuerarbeiter können andauernd furchtbare Hitze ertragen, wenn sie viel trinken und tüchtig schwitzen. Auf Märschen in der Sonnenhitze muß oft und viel Wasser (mit einer kleinen Menge spirituösen Getränkes) getrunken werden, wenn die Hitze nicht schaden soll.

Infolge von Verunreinigungen des Trinkwassers (besonders mit mikroskopisch-kleinen Pflanzen und Tieren, sowie mit Produkten der Fäulnis organischer Substanzen: Leichen und Ausleerungen von Tieren, Abgängen des Lebens, Haushaltes und der Industrie) kann dieses Ursache zu mancherlei schweren Erkrankungen (Cholera, Typhus, Ruhr) werden. Besonders geben die Kloaken, Abflußkanäle, Friedhöfe, Fabriken ꝛc. in der Nähe (bis zu sechs und mehr Meter) von Brunnen häufig Veranlassung dazu. Durch die Sorge für gutes, reines Trinkwasser kann eine Menge von infektiösen Krankheiten verhütet werden, denn das Trinkwasser ist ein Verbreitungsmittel für faulende, krankheiterzeugende Stoffe. Um unreines Wasser trinkbar zu machen, gibt es verschiedene Reinigungsweisen. Das Kochen zerstört die organischen Stoffe; da hierdurch aber alle Luft ausgetrieben wird, so bekommt das gekochte Wasser einen faden Geschmack. Dieser kann dann in etwas dadurch verbessert werden, daß man dieses Wasser in einem verschlossenen Glasgefäße einige Zeit mit Luft schüttelt oder Kohlensäure zusetzt. Zur Klärung und Verbesserung unreinen Wassers dient die Filtration desselben durch Pulver von frisch geglühter Holzkohle (besonders sog. plastischer Kohle, einer Zusammensetzung von Kohle und Thon), weil diese die Eigenschaft hat, den Flüssigkeiten riechende, faulende und faulig-schmeckende organische Substanzen mit großer Kraft zu entziehen. Die Kohlefilter bleiben allerdings nur wirksam, wenn sie häufig gereinigt werden. Das letztere geschieht so, daß die Kohle zuerst mit verdünnter Salzsäure und dann wiederholt mit Wasser ausgewaschen, getrocknet und sodann unter Luftabschluß in einem bedeckten irdenen Gefäße von feuerfestem Thone im Kohlenfeuer geglüht wird. — Die sicherste Reinigung des Wassers findet durch Destillation statt; dieselbe entzieht aber, außer den schädlichen Stoffen, dem Wasser auch die Luft und die Salze, welche jedoch künstlich wieder beigemischt werden können. Kann unreines Trinkwasser weder gekocht noch destilliert werden, dann setze man wenigstens eine geringe Menge von übermangansaurem Kali*) bei, so daß das Wasser kaum gefärbt erscheint. Durch Alaun, Kalkwasser, gerbstoffhaltige Substanzen (chinesischer Thee, Kaffee) werden

---

*) Eine Lösung von übermangansaurem Kali soll enthalten 1 Teil des reinen Salzes in 100 Teilen Wasser.

die organischen Stoffe niedergeschlagen. — Nachgewiesen können organisch[e] Stoffe im Trinkwasser werden: durch Zusatz einiger Tropfen Goldchlorid-lösung oder einer alkalischen Kalium-Quecksilberjodidlösung oder eine[r] Lösung von übermangansaurem Kali oder Natron, wodurch ein dunkle[r] brauner Niederschlag entsteht, wenn organische Stoffe vorhanden sind. — Zur Geschmacksverbesserung des Trinkwassers setzt man demselben Essig, Zucker, saure und süße Fruchtsäfte, Weine und andere Spirituosen zu. Diese Stoffe können das Wasser allerdings wohlschmeckend machen, sind aber nicht imstande, die Wirkungen schädlicher Beimengungen aufzuheben. — Neuerlich werden bleierne Leitungsröhren zur Wasserleitung verwendet, weil das durchgeleitete Wasser kein Blei auflöst. Trotzdem ist es doch gut, von Zeit zu Zeit nachzuforschen, ob das Wasser nicht Blei enthält, denn es ist dies möglich, wenn das Wasser mit Luft in Berührung in den Röhren stagniert. Dies geschieht auf die Weise leicht, daß man zu einem Glase Wasser etwas Schwefelwasserstoff-Ammoniak zusetzt. Entsteht dadurch eine braune Färbung, welche durch nachher zugesetzte Weinsteinsäure nicht wieder verschwindet, so ist Blei vorhanden. — Rohes Eis und Eiswasser sollen mit die Ursache der Verbreitung von Eingeweidewürmern und Bakterien sein; künstliches Eis (aus destilliertem Wasser) ist deshalb vorzuziehen.

Die Wässer, mit denen wir es im gewöhnlichen Leben zu thun haben, bezeichnet man als süße, salzige und stehende Gewässer. Das süße Wasser, welches uns zum Getränk dienen kann, kennen wir als Regen-, Quell-, Brunnen- und Flußwasser. — Das Regenwasser ist zwar das reinste der süßen Gewässer und schmeckt deshalb eigentümlich fade, enthält aber dennoch Spuren von Kohlensäure, Salzen (Kochsalz), Ammoniak und atmosphärischer Luft. Daß nicht selten das Regenwasser noch mit solchen staubförmigen und gasartigen Stoffen verunreinigt sein muß, welche sich in der Atmosphäre gerade aufhielten, ist natürlich. So ist Stadtregenwasser stets unreiner als Landregenwasser, es enthält namentlich schweflige Säure und Schwefelsäure beigemengt, welche aus den Steinkohlenfeuerungen entstammen. In wasserarmen Gegenden sammelt man das Regenwasser in Cisternen. Dem geschmolzenen Schneewasser mangeln die Gase des Regenwassers. — Das Quellwasser ist ursprünglich Regenwasser, welches durch die Erde filtriert ist, aber an irgend einer abhängigen Stelle auf festem Grunde sich zu einem Strahl ansammelt und so an der Oberfläche wieder zum Vorschein kommt. Die Bestandteile des Quellwassers sind nach dem Boden, welchen es durchdringt, sehr verschiedenartige; von Gasen enthält es Kohlensäure und atmosphärische Luft (von ersterer mehr, von letzterer weniger als das Regenwasser), von festen Substanzen gewöhnlich kohlensaure, schwefelsaure und salzsaure Erden und Alkalien (Kalk, Natron, Kochsalz) aufgelöst. Die Temperatur des Quellwassers, gewöhnlich + 7 bis 12° C. oder 6 bis 10° R., hängt von der Wärme der Erdschichten ab, durch welche dasselbe emporsteigt, und richtet sich sonach hauptsächlich nach der Tiefe des Ursprungs der Quelle. — Das Brunnenwasser ist dem Quellwasser ziemlich ähnlich, allein weil es langsamer als dieses durch die Erde filtriert, hat es einen größeren Reichtum an erdigen Stoffen, besonders an kohlensaurem und schwefelsaurem Kalk, und dieser Reichtum ist um so größer, je mehr Kohlensäure darin vorhanden, welches die Auflöslichkeit des Kalkes befördert. Die Menge jener Kalksalze bedingt die Härte des Brunnen- und Quellwassers, welche sich recht gut dadurch mindern läßt, daß man durch Kochen die Kohlensäure austreibt, worauf

sich ein großer Teil der Kalksalze ausscheidet (als Topf- oder Kesselstein anlegt). Hartes Wasser taugt übrigens seines Kalkgehaltes wegen weder zum Kochen (besonders der Hülsenfrüchte und des Fleisches) noch zum Kaffee-, Thee- und Malzaufguß, noch auch zum Waschen (da die Seife gerinnt), Bleichen und Färben; hierzu muß weiches Wasser verwendet werden, und ein solches ist das Regen-, Schnee- und Flußwasser. Indem nämlich durch das Sieden ein Teil des zur Auflösung des Kalkes nötigen Wassers und der Kohlensäure verdunstet, setzt sich der Kalk auf den Schalen der Erbsen, Linsen &c. ab, verhindert dadurch das Eindringen des Wassers und so das Erweichen und Garwerden der Speisen. Wenn größere Mengen Wassers in Behältern sieden, so setzt sich dieser Kalk als „Pfannen-, Topf- oder Kesselstein" an den Wänden derselben fest. Zusatz von Soda (kohlensaurem Natron) oder doppeltkohlensaurem Natron zum Wasser verhindert diese Kalkausscheidung (Steinbildung), denn die Kohlensäure der Soda erhält den Kalk aufgelöst; kohlensaurer Kalk und Natron sind dann im Wasser vorhanden. Daß man mit hartem Wasser nicht gut waschen und bleichen kann, kommt daher, weil der Kalk die Seife nicht ordentlich auflösen läßt, sondern zersetzt, d. h. sich mit den fettigen Stoffen derselben zu einer schmierigen und klebrigen Masse, zu sog. Kalkseife, verbindet, die sich auf die Zeuge auflegt, sie rauh macht, mit einem Ueberzuge bedeckt und dadurch der Seife ihre Schmutz und Fett auflösende Eigenschaft benimmt. — Das Flußwasser, welches aus einer Vereinigung von Quell- und Regenwasser besteht, enthält außer den Stoffen dieser Wässer auch noch lösliche Bestandteile des Flußbettes und muß deshalb in verschiedenen Flüssen sehr verschieden sein. Häufig, namentlich in der Nähe großer Städte, ist das Flußwasser auch noch mit organischen Substanzen verunreinigt. — Das Wasser der Landseen teilt im allgemeinen die Eigenschaften des Flußwassers. — Zu den salzigen Gewässern gehört, abgesehen von den salzigen Mineralwässern, das Meer- oder Seewasser, welches etwa zwei Drittel unserer ganzen Erde einnimmt. Dasselbe zeichnet sich vor dem süßen Wasser durch seinen großen Salzgehalt (3 bis 4 Prozent) aus, und dieser wird vorzugsweise durch Kochsalz, Bitter- und Glaubersalz bedingt. An verschiedenen Stellen des Ozeans ist dieser Salzgehalt verschieden, am größten im Stillen Ozean, am geringsten in der Ostsee und dem Schwarzen Meer. Zum Getränke für den Menschen ist das Meerwasser vollständig untauglich, da es den Durst nicht stillt und abführend wirkt, doch läßt es sich durch Gefrieren, Destillieren und Filtrieren ganz oder zum großen Teile von seinen Salzen befreien und dadurch trinkbar machen. Für diesen Zweck führen die Schiffe besonders konstruierte Apparate mit sich, durch welche das destillierte Meerwasser mit Luft imprägniert und so von seinem faden Geschmack befreit wird. — Stehende Wässer in Sümpfen, Gräben, Teichen, Lachen &c., welche vorzüglich in warmer Jahreszeit infolge der Fäulnis organischer Substanzen dem Menschen schädliche Gase (Kohlen-, Phosphor- und Schwefelwasserstoff) entwickeln, enthalten zuviel organische Substanzen und Fäulnisprodukte, als daß sie trinkbar sein könnten, jedoch lassen sie sich durch Kochen oder durch Filtrieren mit frisch geglühter Holzkohle, sowie durch Alaun etwas verbessern. Als Filter kann man auch Watte oder einen Trichter von Filz, im großen dicke Lagen von Sand und Kies benutzen.

Mineralwässer sind kalte oder warme Quellwässer, welche auf dem Wege, den sie durch unsere Erdrinde bis zur Erdoberfläche machen müssen, mehr oder weniger von diesem oder jenem mineralischen Bestandteile der Erdschichten aufgenommen haben. Bei der Entstehung einiger dieser Wässer (wie bei den schwefel- und kohlensäurehaltigen Wässern) wirken auch noch chemische Prozesse (Zersetzungen von Salzen) mit. Der Gehalt

der Mineralwässer an festen Teilen schwankt zwischen 0,2 und 35 Gramm auf 1000 Gramm Wasser; ihre Temperatur zwischen 6 bis 69 und noch mehr Grad (C.). Die vorteilhafte Wirkung vieler dieser Wässer hängt zum größten Teile vom bloßen Wasser und teilweise nur von den in ihnen enthaltenen Mineralstoffen ab, welche unseren Körper zusammensetzen helfen, wie: Eisen, Kochsalz, Kalk, Natron und anderen Salzen. Jedenfalls spielen bei sämtlichen Brunnenkuren eine Reihe äußerer und zufälliger Einflüsse (die Entfernung aus den häuslichen Verhältnissen, der Genuß der freien Luft, die veränderte Diät und Lebensweise, klimatische Einflüsse u. dergl.) eine die Kur wesentlich unterstützende Rolle.

Je nach ihrem Gehalt an bestimmten Stoffen teilt man die Mineralwässer in folgende Gruppen ein:

1. Alkalische Mineralwässer, enthalten vorzugsweise kohlensaures Natron und Kohlensäure, moussieren deshalb, wirken kühlend und erfrischend, den Harn treibend und die Magenverdauung sowie die Resorption anregend. Sie zerfallen in einfache Säuerlinge (mit wenig festen Bestandteilen und viel Kohlensäure, wie Apollinaris, Harzer Sauerbrunnen, Liebwerda und die Marienquelle in Marienbad), in alkalische Säuerlinge, die reich an Kohlensäure und kohlensaurem Natron sind (Bilin, Vichy, Ober-Salzbrunn) und in alkalisch-muriatische Säuerlinge, die daneben noch Kochsalz enthalten (Ems, Selters, Krankenheil, Gleichenberg u. a.).

2. Glaubersalzwässer, ausgezeichnet durch einen hohen Gehalt an Glaubersalz (Karlsbad, Marienbad, Salzquelle von Eger und Elster u. a.), wirken abführend und die Resorption vermehrend.

3. Bitterwässer, enthalten vorzüglich schwefelsaure Magnesia (Bittersalz) und wirken deshalb stark abführend (Epsom, Püllna, Saidschütz, Ofen, Friedrichshall u. a.).

4. Kochsalzwässer (Solen) mit vorherrschendem Gehalt an Kochsalz und anderen Chlormetallen: a. einfache Kochsalzwässer mit geringerem Kochsalzgehalt (Soden, Kissingen, Wiesbaden, Homburg, Baden-Baden u. a.); b. Solen mit starkem Kochsalzgehalt (Nauheim, Reichenhall, Salzungen, Kösen, Sulza, Oeynhausen u. a.); c. Jod- und bromhaltige Solen (Kreuznach, Hall, Krankenheil bei Tölz, Bex u. a.). Die Kochsalzwässer wirken anregend auf die Schleimhäute des Darms und des Atmungsorgans, vermehren deren Absonderungen und beschleunigen so den gesamten Stoffwechsel.

5. Stahl- oder Eisenwässer, welche eine beträchtliche Menge Eisen enthalten und deshalb einen tintenartigen zusammenziehenden Geschmack haben. In manchen Eisenwässern ist das Eisen (kohlensaures Eisenoxydul) an Kohlensäure gebunden und fällt, sobald die Kohlensäure durch Einwirkung der Luft oder durch Kochen vertrieben wird, als Eisenoxyd nieder. Findet sich in solchen kohlensaures Eisen enthaltenden Stahlwässern eine größere Menge freier Kohlensäure, so werden sie Eisensäuerlinge genannt. Die bekanntesten Eisenquellen sind: Pyrmont, Cudowa, Elster, Franzensbad, Spaa, Driburg, Alexisbad, Schwalbach, St. Moritz u. a. Man bedient sich ihrer, um Eisen in das Blut zu bringen (besonders bei Bleichsucht und Blutarmut); jedoch belästigen sie sehr leicht den Magen und Darmkanal.

6. Schwefelwässer enthalten Schwefelwasserstoff und lösliche Schwefelmetalle (Aachen, Baden bei Wien, Lenk, Nenndorf, Eilsen u. a.). Sie riechen nach faulen Eiern und dienen gegen chronische Hautleiden und Rheumatismen.

7. **Erdige oder kalkhaltige Wässer** sind reich an kohlensaurem und schwefelsaurem Kalk (Wildungen, Lippspringe, Leuk, Contrexeville, Bath) und werden mit Vorteil gegen Nieren- und Blasenleiden benutzt.

8. **Indifferente Thermen oder Wildbäder**, warme Quellen, die arm an festen und gasförmigen Bestandteilen sind und hauptsächlich durch ihre Temperatur wirken (Teplitz, Gastein, Wildbad, Warmbrunn, Schlangenbad, Bormio, Ischia, Pfäfers und Ragaz u. a.). Man wendet sie vorzugsweise gegen Rheumatismus, Gicht und Lähmungen an.

Künstliche Mineralwässer können die natürlichen vollständig ersetzen, obschon viele Aerzte gegen die ersteren noch eingenommen sind, meinend, daß diesen der eigentümliche Brunnengeist fehle. Selbstverständlich ist aber ein gleicher Erfolg nur dann zu erzielen, wenn bei ihnen dasselbe diätetische Verhalten streng beobachtet wird wie bei jeder eigentlichen Brunnenkur. — Am gebräuchlichsten sind die künstlich bereiteten **kohlensäurehaltigen Wässer** (kohlensaures Wasser, Sodawasser, Selterswasser), welche man entweder dadurch bereitet, daß man Wasser (mit Hilfe verstärkten Luftdruckes) einfach mit Kohlensäure schwängert, oder so, daß man aus einem löslichen kohlensäurereichen Salze (doppeltkohlensaurem Natron) durch eine organische Säure (Weinsteinsäure) die Kohlensäure austreibt. Die kohlensauren Wässer sollen jedoch stets mit destilliertem Wasser hergestellt werden, wenn nicht ganz reines Brunnenwasser verwendet werden kann. Ihre Wirkung ist die der Säuerlinge. **Für einen schlechten und schwachen Magen taugen freilich die kohlensäurereichen Wässer durchaus nicht. Ueberhaupt ist der zu reichliche Genuß von kohlensaurem Wasser der Gesundheit nicht zuträglich.** Künstliche kohlensaure Wässer können noch dadurch schädlich werden, wenn die Flaschen mit schlechtem Zinn- und Bleiapparate (Siphons) verschlossen werden.

Milch.

Die Milch ist **weißes Blut** nicht mit Unrecht zu nennen, denn sie gleicht diesem in ihrer Zusammensetzung fast ganz. Jedenfalls ist die Muttermilch ein Nahrungsmittel, auf dessen alleinigen Genuß die Natur den Menschen in seiner ersten Lebensperiode angewiesen hat. Für den Säugling kann die Milch durch keine andere Nahrung ersetzt werden; denn sie enthält alle Nahrungsstoffe in einer Mischung, die den Ernährungsverhältnissen des Säuglings am besten entspricht, und ist demnach für diesen als ein vollkommenes Nahrungsmittel zu bezeichnen. Dem Erwachsenen kann sie ebensowohl als Speise wie als Getränk dienen und wird deshalb auch beinahe von allen Völkern gern genossen.

Man hat häufig die Milch auch für den Erwachsenen als Idealnahrung bezeichnet. Kann sich auch der erwachsene Mensch mit der Milch normal ernähren, so sind doch ihre Bestandteile nicht alle in solcher Menge vorhanden, um auch für diesen eine zweckmäßige Nahrung zu bilden. Genießt man genügend Milch, um mit ihr den Bedarf an Kohlenstoff (Fett, Kohlenhydraten) zu decken, so führt man zu viel Eiweiß ein, was einer Verschwendung gleichkommt. Ueberdies würden bei ausschließlicher Milchnahrung die vielen Mineralbestandteile der Milch, welche für den Säugling zum Aufbau seines Skeletts ganz unentbehrlich sind, für den Darmkanal des Erwachsenen, dessen Knochenwachstum abgeschlossen ist, nur ein unnötiger Ballast sein. Bei manchen Krankheiten und in den Fällen,

wo ein gesteigerter Organansatz wünschenswert erscheint, wird die reine Milchnahrung (Milchkur) mit gutem Erfolge angewendet, aber im allgemeinen erregt die Milch bald Widerwillen, wenn sie als einzige Nahrung verwendet wird.

— Die Milch ist eine in den Brustdrüsen weiblicher Säugetiere abgesonderte Flüssigkeit, welche sich undurchsichtig und von weißer Farbe, bisweilen aber bläulich oder gelblich gefärbt, und nach ihrem Gehalte an Milchzucker von mehr oder weniger süßlichem Geschmacke zeigt. Die Milch reagiert frisch schwach alkalisch oder neutral, selten schwach sauer*). Am meisten wird vom Menschen die Milch gezähmter, kräuterfressender Tiere, namentlich der Kühe, Ziegen und Schafe, benutzt, jedoch genießen manche Völker auch die Milch der Stute und Eselin, des Kamels, Dromedars, Renntiers und Lamas. Alle diese Tiermilchen unterscheiden sich aber sowohl untereinander wie von der des Menschen dadurch, daß die verschiedenen Milchbestandteile in verschiedener Menge vorhanden sind. Bleibt die Milch einige Zeit in Ruhe stehen, so bildet sich auf ihrer Oberfläche eine dicke, fettige Schicht, der sog. Rahm oder die Sahne (Schmetten, Oberes), während die darunter befindliche Flüssigkeit (entrahmte oder Schlickermilch) dünner und bläulich wird. Nach etwas längerem Stehen (besonders in der Wärme und bei Gewittern) wird die Milch sauer und gerinnt (wird zu einer dicken, fast breiigen Flüssigkeit); die günliche Flüssigkeit zwischen und über den Gerinnseln schmeckt sauer und wird Molken genannt, das Geronnene ist der Quark, Käse.

Die chemisch-mikroskopische Untersuchung der Milch ergibt, daß dieselbe vorzugsweise aus Wasser besteht (im Mittel 89 Prozent), in welchem sich als die hervorstechendsten Substanzen Eiweiß (Albumin), Milchzucker, die im Blute vorkommenden Salze (besonders phosphorsaurer Kalk und Kochsalz), Eisen und Extraktivstoffe aufgelöst und ein anderer Eiweißkörper, der Käsestoff (oder das Kasein) in aufgequollenem, schleimartigen Zustande vorfinden. In dieser aus Käsestoff, Eiweißstoff, Milchzucker und Salzen bestehenden Flüssigkeit (d. i. das sog. Milchplasma) schwimmen unzählige, nur durch das Mikroskop wahrnehmbare fetthaltige Kügelchen, welche Milch- oder Butterkügelchen genannt werden und der Milch ihre weiße Farbe und Undurchsichtigkeit verleihen. Sie sind es, welche ihrer Leichtigkeit wegen beim Stehen der Milch sich obenan als Rahm sammeln und die Butter geben, denn sie bestehen aus mit einer zarten Hülle umgebenen Bläschen, in denen sich Butter befindet. Durch Schütteln und Schlagen, überhaupt durch jede starke Bewegung des Rahms (d. i. Buttern) kleben die Butterkügelchen, deren Hüllen größtenteils zerreißen, zu Butter aneinander, die aber immer noch etwas Käsestoff, Zucker und Salze enthält. Die durch das Buttern ihres Fettes zum größten Teile beraubte Milch wird Buttermilch genannt. Beim

*) Um zu prüfen, ob die Milch alkalisch, neutral oder sauer reagiert, bedient man sich kleiner Streifen von Lackmuspapier; blaues Lackmuspapier wird durch Säuren gerötet, gerötetes Lackmuspapier durch Alkalien blau gefärbt.

Kochen überzieht sich die Milch mit einer weißen Haut (Milchhaut), die, weggenommen, sich beständig wieder erneuert; sie besteht aus geronnenem Eiweiß. Sonach sind die Hauptbestandteile der Milch außer Wasser: Eiweißstoffe, besonders Käsestoff, und etwas weniges Eiweiß (welches durch Hitze gerinnt, während der Käsestoff nur durch Säuren fest wird), Fette (die sog. Butter, Glyceride der Butin-, Stearin-, Palmitin-, Myristin- und Oelsäure), Milchzucker, Salze (Kali-, Kalk-, Natron- und Phosphorsäureverbindungen), Eisen (und etwas Mangan), Lecithin, Extraktivstoffe (Harnstoff, Kreatin und Kreatinin). Das Mengenverhältnis dieser Stoffe zu einander ist in den verschiedenen Milcharten verschieden. Stets enthält die Milch in ihrer Flüssigkeit eine bestimmte Menge der im Organismus befindlichen Gase gelöst, besonders Kohlensäure neben etwas Stickstoff und Sauerstoff. Einen weiteren Bestandteil der Milch bilden die verschiedenen specifisch riechenden Stoffe der Hautabsonderung, welchen, abgesehen von dem Vorwiegen des Fettes und Zuckers, die Milch vorzugsweise ihren verschiedenen Geruch und Geschmack verdankt.

Die Kuhmilch ist reich an Käsestoff und Eiweißstoff (mit viel Phosphorsäure), an fester Butter und Salzen. In 100 Gewichtsteilen frischer und guter Kuhmilch schwanken, wie in der Milch aller Tiere, die Bestandteile und zwar: der Käsestoff von 3—4 Prozent, das Fett von 3—5 Prozent, der Milchzucker von 3—5 Prozent und die Salze von $^1/_5$—$^1/_8$ Prozent; gewöhnlich 85—89 Prozent Wasser. Die beim Melken zuletzt gewonnene Milch ist stets reicher an Butter als die zuerst abgemolkene. Das vollständige Ausmelken der Kühe ist daher, soll die Milch recht fett sein, unerläßlich. Die Schafmilch (mit 85 Prozent Wasser) enthält etwas weniger Käsestoff und Butter, aber etwas mehr Milchzucker als die Kuhmilch; die Ziegenmilch gleicht fast der Schafmilch; die Eselsmilch (mit 90 Prozent Wasser) ist weit ärmer an Käsestoff und Butter als Kuhmilch, dagegen viel reicher an Milchzucker; die Stutenmilch (mit 89 Prozent Wasser) enthält sehr wenig Käsestoff, dagegen sehr viel Fett und Milchzucker; die Kamelmilch soll ihres Fettreichtums wegen sehr dick sein und salzig-bitter schmecken; die Renntiermilch ist sehr fetthaltig und soll im Winter einen unangenehm talgigen Geschmack haben. Auch die Milch von Schweinen, die, zwar mit Unrecht, fast gar nicht genossen wird, ist eine ganz vorzügliche. Die Frauenmilch (mit 89 Prozent Wasser) ist mehr bläulichweiß als die Kuhmilch und schmeckt süßer als dieselbe, sie säuert weniger leicht als andere Milch und beim Gerinnen wird sie nicht so dicht und fest; sie ist weit reicher an Milchzucker, aber ärmer an Käsestoff, Butter und Salzen als die Kuhmilch. Der Frauenmilch am ähnlichsten ist die Eselsmilch. Um Kuhmilch der Frauenmilch ähnlich zu machen, muß derselben, da sie an Käsestoff und Butter reicher ist, Wasser und Milchzucker zugesetzt werden.

Das Sauerwerden und Gerinnen der Milch, welche einige Zeit an der Luft gestanden hat, beruht darauf, daß der in ihr enthaltene Milchzucker unter dem Einflusse eines Fermentes, der sog. Milchsäurehefe, in Milchsäure umgewandelt wird (s. S. 57). Diese Säure bedingt dann ein Gerinnen und Niederschlagen des Käsestoffes und Eiweißes in der Milch, welche sich als eine dicke Gallerte (Quark, Käse) ausscheiden, die allmählich eine helle, durchsichtige, grünliche Flüssigkeit, Molken, auspreßt; die Milchkügelchen werden von dem geronnenen Käsestoff eingeschlossen. Die Zellen der Milchsäurehefe (das Ferment der Milchsäuregärung) stammen aus der Luft. Durch Kälte,

durch Abkochen wird die Gärung der Milch verzögert, durch mäßige Wärme beschleunigt. Unbedeutende Mengen saurer Milch rufen auch in der frischen Milch an sich Gärung hervor. Deshalb müssen alle Milchgefäße, besonders aber die Milchflaschen und Milchgeschirre der Säuglinge peinlich rein gehalten werden. Auch durch Zusatz von Säuren oder sauren Stoffen (von saurem Labmagen des Kalbes, Weinstein, Tamarinden) wird die Gerinnung der Milch (die Ausscheidung des Käsestoffes) bewerkstelligt. Im menschlichen Magen wird die genossene Milch durch den sauren Magensaft stets zum Gerinnen gebracht. Um das Sauerwerden zu verhüten, setze man etwas doppeltkohlensaures Natron (eine Messerspitze voll auf ein Liter) oder Borsäure (1,5 bis 2 Gramm auf ein Liter Milch) zu; dieser Zusatz ist der Gesundheit unschädlich und verändert den Geschmack nicht merklich. Das Aufbewahren der gut zugedeckten Milch in recht kühlen Kellern, womöglich in einem Wasserbad, ist sehr schützend. Das beste Verfahren der Milchkonservation ist das Mabrusche: es werden metallene Flaschen mit frischer Milch gefüllt, diese wird darin zum Kochen erhitzt und dann die Flasche hermetisch (luftdicht) verschlossen Auf diese Weise kann die Milch mehrere Jahre lang unverändert aufbewahrt werden. Es läßt sich die Milch auch dadurch ziemlich lange aufbewahren, daß man ihr weißen Rohrzucker zusetzt und sie dann im luftleeren Raum abdampft (d. i. konzentrierte oder kondensierte Schweizermilch), oder das durch weiteres Eindampfen erhaltene rahmfarbene Pulver zu Tafeln preßt, welche als Milchtafeln in den Handel kommen. Für Feldzüge und überseeische Reisen empfiehlt sich die kondensierte Milch durch ihre Haltbarkeit am meisten. Für den Hausbedarf bewahre man die Milch in einem Eisschranke, Eiskeller oder doch wenigstens in einem Keller auf, oder siede sie öfters (wenigstens einmal in 24 Stunden) ab. — Als Molken oder Schotten (Milchserum) bezeichnet man die Flüssigkeit, welche nach dem Gerinnen der Milch zurückbleibt; man nennt sie natürliche oder künstliche, je nachdem die Milch entweder beim längeren Stehen durch die Luft oder durch Zusatz von etwas Saurem zur Gerinnung gebracht wurde. Es besitzen sonach die Molken äußerst wenig Fett und Käsestoff, wohl aber enthalten sie die Salze der Milch, Milchsäure und noch etwas Milchzucker. Jedenfalls muß also die Milch weit nahrhafter sein als Molken. Die Wirkung der Molke als Genuß- oder Nahrungsmittel beruht wesentlich auf ihrem reichen Gehalt an Zucker und Milchsalzen. — Buttermilch heißt der nach Entfernung des Fettes (nach dem Buttern) zurückbleibende und etwas säuerlich gewordene Teil der Milch, welcher noch aus Käsestoff, Milchzucker und Milchsäure, den Milchsalzen und nur sehr wenig Fett besteht. Es besitzt also die Buttermilch noch die Hauptmenge der Nahrungsstoffe der Milch und ist demnach noch immerhin ein schätzbares Nahrungsmittel. — Durch Zusatz eines Fermentes (alter Kumys) kann sehr zuckerreiche Milch, besonders Stutenmilch, in alkoholische Gärung übergehen (wobei der Milchzucker wahrscheinlich zu Laktose und dann zu Alkohol verwandelt wird), wie beim Kumys der Tataren. Der Kumys ist ein angenehmes, kühlend-durstlöschendes Getränk; er enthält weniger Nährstoffe (Käse, Fett, Zucker) und Salze wie die frische Milch, von welcher er sich durch reichlichen Gehalt an Milchsäure, Kohlensäure und Alkohol unterscheidet. Ein dem Kumys verwandtes Gärungsprodukt der Milch ist der Kefir, welcher aus der Kuhmilch durch Zusatz eines specifischen Ferments, der sog. Kefirkörner oder Kefirpilze, bereitet und als leicht verdauliches, nahrhaftes, durch seinen Kohlensäuregehalt angenehm erfrischendes Nahrungs- und Heilmittel verwendet wird. — Die blaue Milch der Kühe verdankt ihre Farbe dem Anilinblau, entstanden aus dem Käsestoff durch Vermittelung von Vibrionen oder niederen Schimmelpilzen. Ihr Genuß ist für Kinder gesundheitsschädlich.

Die Nahrhaftigkeit und Verdaulichkeit der Milch ist nach ihrem verschiedenen Gehalte an Käsestoff und Butter etwas verschieden. Je mehr sie nämlich von diesen beiden Substanzen enthält, desto nahrhafter, aber um so weniger leicht verdaulich ist sie, während umgekehrt eine käsestoff- und butterarme Milch viel leichter verdaut wird, aber nicht so nahrhaft ist. Auch kommt dabei noch sehr viel auf die Beschaffenheit des Käsestoffes und des Fettes (der Butter) an; es handelt sich darum, ob der erstere zu einer festeren oder mehr lockeren Masse gerinnt und ob das letztere ein flüssigeres oder ein festeres Fett ist. So gerinnt der Käsestoff der Frauenmilch im Magen zu einer lockeren, gallertartigen, leicht wieder löslichen Masse, während der Käsestoff der Kuhmilch zu harten Ballen gerinnt, die nur schwer von den Verdauungssäften wieder aufgelöst werden. Stuten- und Eselinnenmilch stehen in dieser Hinsicht der Frauenmilch am nächsten. Sodann hat ferner noch die Beschaffenheit des Magens und Magensaftes großen Einfluß auf die Verdauung der Milch. Denn innerhalb des Magens gerinnt die Milch infolge der Einwirkung des sauren Magensaftes, und es bilden sich dabei nach der Menge und Gerinnbarkeit des Käsestoffes größere oder kleinere, festere oder weichere Quarkstückchen, welche dann vom Magensafte durchzogen und allmählich, wenigstens teilweise, wieder flüssig gemacht werden müssen. Sind diese Quarkstückchen groß, fest und von viel Butter umgeben oder durchzogen, dann kann der wässerige Magensaft nicht gehörig in dieselben eindringen und eine richtige Auflösung bewerkstelligen. Der Zusatz von kohlensaurem Natron oder eines diese Substanz enthaltenden Mineralwassers zur Milch scheint den Käsestoff derselben verdaulicher zu machen, sowie auch das Entfernen eines Teiles der Butter die Milch besser verdauen läßt. Um zu verhüten, daß sich zu große Quarkstückchen im Magen bilden, muß man die Milch in kleinen Schlucken und gleichzeitig Brot, Semmel und dergleichen genießen, weil durch die Brot- oder Semmelstückchen der gerinnende Käsestoff verteilt wird und so nur kleinere Gerinnsel bildet. Auch durch den Zusatz kleiner Mengen von Cognak oder Arrak (einen Theelöffel auf ein Glas Milch) kann man für viele, besonders für Kranke, die Kuhmilch leichter verdaulich machen. Daß beim Milchgenuß häufig abnorme Säurebildung beobachtet wird, erklärt sich aus der Leichtigkeit, mit welcher der Milchzucker in Milchsäure und diese in Buttersäure übergehen kann, zumal wenn die Aufsaugung im Magen verlangsamt ist. Frischgemolkene (alkalische) Milch, gleich beim Melken getrunken wird mitunter besser als gestandene (bereits oxydierte) vertragen.

Sonach gehört die Milch, besonders Kuhmilch, nicht gerade zu den sehr leicht verdaulichen Nahrungsmitteln, wohl aber, wenn sie käse- und butterreich ist, zu den nahrhaftesten. Im allgemeinen ist einem schwachen, kranken Magen kräftige Fleischbrühe mit zerrührtem Ei (das Weiße und der Dotter) weit mehr zu empfehlen als Milch. Vorzüglich muß nun aber bei kleinen Kindern, welche mit Kuhmilch aufgezogen werden, auf die Beschaffenheit und Zubereitung dieses Nahrungsmittels die gehörige Rücksicht genommen werden. Ein Heilmittel kann die Milch, wenn

sie nämlich zur Hauptnahrung gemacht wird (Milchkur), insofern sein, weil sie viel und gutes Blut zu erzeugen imstande ist. Deshalb ist sie bei blutarmen Personen und bei schlechter Blutbeschaffenheit und Ernährung sehr zu empfehlen.

Die Kennzeichen einer guten Milch sind: sie ist gelblichweiß, nicht blauweiß, nicht durchscheinend, zwischen den Fingern fettig anzufühlen, nicht unangenehm riechend, mild und süß schmeckend, beim Verdampfen eine Haut auf ihrer Oberfläche bildend, und darf weder blaues Lackmuspapier (s. S. 372) deutlich röten, noch rotes stark bläuen. Ein Tropfen gute Milch muß beim Eintröpfeln in reines Wasser untersinken und auf dem Fingernagel eine halbkugelige Gestalt behalten, nicht auseinander fließen. Je mehr Butter die Milch enthält, desto mehr bekommt ihre Farbe einen Stich ins Gelbliche und eine desto größere Rahmschicht sammelt sich auf der Oberfläche an. — Verfälscht wird die Milch am häufigsten durch Wasserzusatz, manchmal bis zur Hälfte; dickflüssiger macht man sie und die Sahne dann wieder durch Mehl, Stärke, Eigelb, Hanf- und Leinsamenemulsion, Reis-, Kleien- und Gummiwasser, Dextrin, Arrowroot, Tragant, feingeriebenes Hammelgehirn, auch setzt man wohl Curcuma zur Beseitigung der bläulichen Farbe bei. Sauergewordene Milch wird nicht selten mit Soda (kohlensaures Natron), Borax, Salicylsäure oder auch mit Kreide versetzt. Stärke und stärkehaltige Zusätze (Mehl, Arrowroot), die zerquetschten Nervenfasern können durch das Mikroskop, die Stärke auch durch Jodlösung erkannt werden. Beim ruhigen Stehen lagern sich das Mehl, die Stärke und das Dextrin am Boden ab. Hat man beobachtet, daß die Milch beim Stehen einen Bodensatz bildet, so gießt man sie möglichst über demselben ab, erhitzt den letzten, den Bodensatz enthaltenden Rest der Milch zum Sieden und fügt nach dem Erkalten Jodlösung hinzu, bis die Milch dauernd gelb oder bei Gegenwart von Stärke und Mehl blau gefärbt erscheint. Dextrin wird durch Jod nicht blau wie die Stärke, sondern schwach amarantrot gefärbt. Samenemulsionen gerinnen beim Kochen, Kreide bildet beim Stehen der Milch einen Bodensatz, der nach dem Abgießen der Milch mit Säuren (Salzsäure) aufbraust. Curcuma verrät sich beim Zusatz von Alkali (Soda) durch braune Färbung. Um die künstliche Verdünnung der Milch nachzuweisen, erfand man die Milchwage und den Rahmmesser. Das specifische Gewicht der guten gesunden und reinen Milch ist nur sehr geringen Schwankungen unterworfen. Es genügt daher in den meisten Fällen, mit Hilfe eines empfindlichen Aräometers das specifische Gewicht der Milch zu ermitteln. Ein für diesen Zweck sehr geeignetes Instrument ist die Milchwage oder das Laktodensimeter von Quevenne; das specifische Gewicht der unverdünnten, nicht abgerahmten Marktmilch soll bei 15° C. nur zwischen 1,029—1,033 schwanken, dasjenige der halbabgerahmten zwischen 1,031—1,034; je 3 Grad unter 1,029 lassen auf einen Wasserzusatz von 10 Prozent schließen. Weiterhin untersucht man den Rahmgehalt der Milch vermittelst des Rahmmessers oder Cremometers von Chevalier. Derselbe besteht aus einem gläsernen Cylinder, der bis zu einer Marke von etwa ¼ Liter Milch zu fassen vermag, der Raum unter dieser Marke ist in 100 gleiche Teile zerlegt und die Skala von 0—50 auf der Glaswand aufgetragen. Man füllt den Cylinder bis zur Marke mit der vorher richtig gemischten Milch und stellt ihn an einem etwa 15° C. warmen Orte 24 Stunden zur Seite. Im Sommer empfiehlt es sich, der Milch für diese Probe eine halbe Messerspitze voll gepulvertes doppeltkohlensaures Natron zuzusetzen. Die nach Verlauf dieser Zeit entstandene Rahmschicht soll bei „ganzer" Milch nicht unter 10—15, bei halbgerahmter nicht unter 5—6 Teilstriche (Volumprozente) betragen. Wird diese Rahmschicht vorsichtig entfernt, so kann man die

übrigbleibende Magermilch noch mit der Milchwage auf ihr specifisches Gewicht prüfen. Diese drei Beobachtungen: specifisches Gewicht der ursprünglichen Milch (bei 15° C.), die in 24 Stunden abgeschiedene Rahmmenge in Volumprozenten und das specifische Gewicht der Magermilch erlauben mit größter Bestimmtheit eine absichtliche Verschlechterung der Milch durch Abrahmung oder Wasserzusatz zu erkennen. Eine andere Probe ist die Donnésche Milchprobe, welche die Menge des in der Milch enthaltenen Fettes zum Anhaltepunkte nimmt. Es wird nämlich vermittelst bestimmter Instrumente (Laktoskope von Donné, Vogel, Feser) bestimmt, welche Dicke die Milchschicht haben muß, bei der eben das Licht einer hinter ihr befindlichen Kerzenflamme nicht mehr wahrgenommen wird. Diejenige Milchsorte enthält am wenigsten von dem undurchsichtigen Fett, von welcher man die dickste Schicht einschalten muß. Doch soll man sich bei allen Milchprüfungen auf das Laktoskop allein nicht verlassen, sondern daneben immer noch Milchwage und Rahmmesser zu Rate ziehen.

Was den Einfluß der Nahrungsmittel auf die Beschaffenheit der Milch betrifft, so lehren Versuche, daß fettreiche Nahrung und Ruhe (Stallfütterung) den Buttergehalt vermehren, daß bei reichlicher gemischter, besonders eiweißreicher Nahrung die Milch reich an Käse und Butter wird. Soll die Kuh gute Milch liefern, so muß mit ihrem Futter häufig gewechselt werden, denn bei gleichmäßigem Futter gibt sie nur mittelmäßige und wenig Milch. Auch wird die Milchabsonderung um so reichlicher, ohne daß die Qualität der Milch sich änderte, je mehr Flüssigkeit die Tiere (auch Menschen) zu sich nehmen. Deshalb ist Stillenden der reichliche Genuß von Flüssigkeit (Bier) anzuraten und milchenden Tieren gibt man darum wasserreiches Futter (Schlempe) und Salz (Lecksteine). In den Frühlings- und ersten Sommermonaten, wo statt der trockenen Stallfütterung grünes Futter gegeben wird, bekommt die Milch kleinen Kindern oft nicht gut; sie ist dann mit Soda oder gebrannter Magnesia (1 Messerspitze auf 1/2 Liter) abzukochen.

Die Milch als Krankheitsursache. Zahlreiche Erfahrungen der Aerzte beweisen, daß durch heftige Gemütsbewegungen die Milch bedeutende Veränderungen erfahren könne, so daß sie auf die Gesundheit des Säuglings nachteilig, ja sogar tödlich wirken kann. Ferner darf eine kranke (besonders brustkranke) und Arzenei nehmende Mutter oder Amme nie stillen, und die Milch von kranken Tieren, namentlich aber von solchen, die mit giftigen und leicht in die Milch übergehenden Arzneimitteln (Quecksilber, Arsenik u. s. w.) behandelt werden, soll nicht genossen werden. Die Kuh, von welcher ein Säugling die Milch erhält, soll, wenn irgend möglich, stets genau untersucht werden (vorzüglich schwindsüchtiger Lungen, Perlsucht, wegen). Da nachweislich Krankheiten, besonders die Maul- und Klauenseuche sowie die Perlsucht (eine bei Stallfütterung recht häufige, mit der Tuberkulose identische Krankheit) durch die Milch von der Kuh auf den Menschen übertragen werden können, so sollte die Milch, wenn man nicht bestimmt weiß, daß sie von einer gesunden Kuh stammt, nur gekocht genossen werden. Das Abkochen vermindert die Gefahr. Durch Milch, welche in einem Typhuskrankenzimmer gestanden hatte oder von einer Typhuskrankenpflegerin gemolken war, ist wiederholt das Typhuskontagium (wie durch Trinkwasser) verschleppt worden. Auch für das Scharlach- und Diphtheriekontagium behauptet man das Gleiche. — Eine bekannte Thatsache ist, daß die Farbe der Milch nach dem Genusse gewisser Pflanzen eine besondere Färbung annehmen kann: so wird sie beim Füttern mit Safran gelb, mit Färberröte rot, mit indigohaltigen Gewächsen blau; durch bittere Kräuter erhält auch die Milch einen bitteren Geschmack, und würzige Kräuter machen den Geruch derselben aromatisch (Alpenmilch); Jod geht sehr leicht in Milch über. Milch von Kühen, welche mit Biertrebern,

Kartoffelschlempe und anderen gärenden Massen oder mit wilden Senf enthaltenden Oelkuchen gefüttert werden, kann unter Umständen Krankheitserscheinungen hervorrufen. Wiederholt hat man in Rom choleraähnliche Erkrankungen beobachtet, die durch den Genuß von Ziegenmilch hervorgerufen waren. In dem Futter der Tiere fanden sich die giftigen Herbstzeitlosen und in der Milch ließ sich das in diesem enthaltene höchst gefährliche Gift, das Colchicin, nachweisen.

Da die bei der Aufbewahrung der Milch alsbald auftretende Milchsäure Kupfer, Zink und Blei leicht auflöst, wobei sich sehr gistige milchsaure Salze bilden, so darf Milch niemals in kupfernen oder blechernen oder Zink-Gefäßen aufbewahrt werden. Man wähle deshalb zur Aufbewahrung der Milch vorzugsweise hölzerne oder gläserne Gefäße, denn auch irdene, blecherne und eiserne Geschirre können die Milch giftig machen, wenn sie eine schlechte bleihaltige Glasur oder Verzinnung haben. Die schädliche Wirkung der sauer gewordenen Milch auf den kindlichen Organismus ist bekannt und soll bei der Pflege des Säuglings näher besprochen werden.

Ein Ersatzmittel für die Muttermilch, welches diese aber niemals vollständig ersetzen kann, hat Liebig in seiner „Suppe für Säuglinge" angegeben. Das Verfahren bezweckt, die Kuhmilch durch Zusatz von Weizenmehl und Umwandlung desselben in Dextrin und Zucker der Menschenmilch gleich zu machen.

Zur Bereitung der Liebigschen Suppe braucht man 18 Gramm feines Weizenmehl, 18 Gramm auf der Kaffeemühle gemahlenes Gerstenmalz, 30 Tropfen einer Lösung von kohlensaurem Kali (die Lösung fertigt man sich durch Auflösung von 1 Teil kohlensaurem Kali auf 8 Teile Wasser), 175 Gramm abgerahmte Kuhmilch. Aus dem Mehle und der Milch mit den 30 Tropfen Kalilösung kocht man nun einen Brei, rührt das Malz mit 2 Löffel kaltem Wasser an und setzt es dem heißen Brei zu. Man läßt nun das Ganze an einem mäßig warmen Orte (über einem Nachtlichte), dessen Temperatur man mit der Hand gut ertragen kann (60° C.), längere Zeit stehen und seiht es sodann durch ein feines Sieb. Wie bei der Bierbereitung wandelt das Malz das Stärkemehl des Breies (welches Säuglinge in den ersten Lebensmonaten nicht oder nur sehr ungenügend verdauen können) in Dextrin und Zucker um, also in dieselben Stoffe, die bei der normalen Verdauung der Stärke entstehen. Der Brei wird dadurch dünnflüssig und süßschmeckend.

Neuerlich wird die Liebigsche Suppe auch in Extraktform in den Handel gebracht, wodurch eine schnellere Herstellung der Suppe ermöglicht wird. Auf ähnlichen Prinzipien beruht das Nestlésche Kindermehl, in welchem Weizenstärke unter hohem Druck durch überhitzten Wasserdampf in Dextrin und Zucker verwandelt und sodann mit einer entsprechenden Menge von Nährsalzen und Milch versetzt ist. Es stellt ein feines gelbliches süß schmeckendes Pulver dar, welches mit der zehnfachen Menge Wassers aufgekocht wird. Freilich eignen sich die sog. Kindermehle nur für ältere Säuglinge.

Während der Belagerung von Paris hat man verschiedene Milchsurrogate ersonnen. Man empfahl eine Mischung von Eiern und Zuckerzusatz und bereitete eine künstliche Milch dadurch, daß 50—60 Gramm Olivenöl oder flüssiges Pferdefett in einer Auflösung von 40—50 Gramm Zucker, 20—30 Gramm trockenen Eiweißes oder statt dessen Gelatine, sowie 1—2 Gramm Soda vermilcht (emulgiert) wurde.

Butter.

Die **Butter** oder das Milchfett wird dadurch gewonnen, daß man die frisch gemolkene **Milch** der **Kuh** (wohl auch des Schafes, der Ziege

und anderer Säugetiere) an einem mäßig warmen Orte ruhig hinstellt, wodurch sich das Fett (die Butterkügelchen) seiner Leichtigkeit wegen als Rahm oder Sahne auf der Oberfläche abscheidet. Dieser Rahm wird abgeschöpft und nun so lange gebuttert (d. h. bewegt, gerührt, geschlagen, gepeitscht), bis die Butterkügelchen zerplatzt sind und ihr Fettgehalt sich zu Klumpen zusammengeballt hat. Diese werden dann von der übrigbleibenden Flüssigkeit, der sog. **Buttermilch** (bestehend aus Wasser, Käsestoff, Milchzucker, Salzen, etwas Fett und freier Buttersäure), geschieden, ausgewaschen und entweder ungesalzen oder gesalzen verzehrt. Die **Kuhbutter** besteht zu 90—92 Prozent aus mehreren Fettarten (Palmitin, Stearin, Olein, Myristin und Glycerinverbindungen mit Butter-, Capron-, Capryl- und Caprinsäure), welchen letzteren der üble Geruch und Geschmack der verdorbenen Butter zuzuschreiben ist.

Die **frische Butter** ist niemals reines Butterfett, sondern enthält noch mechanisch eingeschlossen: Buttermilch (6—15 Prozent Wasser), selbst etwas Käsestoff (1,5 Prozent) und Molke, wodurch die Butter schmackhafter und auch nahrhafter wird. Die Konsistenz der Butter, sowie ihre Farbe und selbst der Geschmack wechseln nach der Jahreszeit, Nahrung der Tiere und Behandlung der Butter. — Die Butter erleidet (wie alle Fette) leicht eine Veränderung, bei welcher flüchtige Fettsäuren (s. S. 47) frei werden. Dieselbe ist als **Ranzigwerden** bekannt und wird wahrscheinlich durch niedere pflanzliche Organismen (s. S. 54) vermittelt. Der der frischen Butter beigemengte Käsestoff begünstigt diese Zersetzung, weshalb man die Butter in Mittel- und Norddeutschland stärker auswäscht und mit Salz vermischt (Salzbutter) oder in Süddeutschland durch Auslassen (Schmelzbutter oder Schmalz) von diesen Teilen befreit. Um ranzige Butter wieder schmackhaft zu machen, setze man kohlensaures Natron (4 Gramm auf 1½ Kilo Butter) hinzu, wodurch die Säure neutralisiert wird, oder wasche sie mit Salicylwasser (1 Teil Salicylsäure auf 300 Teile Wasser) aus und spüle mit reinem Wasser nach.

Die Butter unterliegt hie und da verschiedenen **Verfälschungen**, welche hauptsächlich auf eine betrügerische Gewichtsvermehrung abzielen und vorzugsweise in Zusätzen von schweren Stoffen (Mehl, Stärke, Kreide, Schwerspat, Gips, Thon, Borax, Salicylsäure, Alaun u. dergl.) bestehen. Auch sucht man ihr durch Farbstoffe (Curcuma, Safran, Orleans, gelben Rübensaft u. dergl.) ein besseres Ansehen zu geben. Man kann die Butter auf folgende Weise prüfen: man fülle einen mit hundert gleichen Teilstrichen versehenen Glascylinder mit der zu prüfenden Butter, tauche denselben so lange in warmes Wasser, bis die Butter vollständig zerflossen ist, und fülle so lange Butter nach, bis der Teilstrich bei 100 von der geschmolzenen Butter erreicht wird. Läßt man nun den mit einem guten Korke verschlossenen Cylinder im warmen Wasser stehen, so trennt sich bald das Butterfett von den wässerigen Teilen. Dann nehme man den Cylinder aus dem Wasser, rolle ihn in senkrechter Stellung zwischen den flachen Händen und lasse nun die Butter ruhig erkalten. Die Menge des Butterfettes soll bei guter Butter nicht unter 80 Volumprozent betragen, die wässerigen Teile dürfen also höchstens bis zum 20. Teilstriche reichen. — Ist die Butter mit mehligen Stoffen versetzt, dann zeigt sich dies, wenn man etwas Butter über einer Spiritusflamme erhitzt, kalt werden läßt und zu der untenstehenden Flüssigkeit einige Tropfen Jodtinktur setzt, wodurch eine violette oder rötliche Färbung entsteht. Durch Aufbewahren der Butter in schlechtglasierten Töpfen oder gar in metallenen Gefäßen kann dieselbe blei-, kupfer-, zinkhaltig und dadurch giftig werden. — In neuerer Zeit wird fabrikmäßig aus Ochsen-

und Hammelfett künstliche Butter und Schmelzbutter dargestellt, die ihres billigen Preises wegen vielfache Verwendung findet. Bei der Darstellung der Kunstbutter (Margarine) wird das feinste Fett bei möglichst niedriger Temperatur ausgelassen und nach dem Erstarren einer kalten Pressung unterworfen. Von diesem ausgepreßten Fett werden 50 Kilogramm mit 25 Liter Milch in einem Butterfaß verarbeitet und schließlich in Knetmaschinen mit Wasser ausgewaschen. Geringere Sorten besitzen entschiedenen Talggeruch, während die feineren Sorten in Farbe, Geruch und Geschmack der Kuhbutter sehr nahe kommen. Die künstliche Schmelzbutter besteht aus 2 Teilen flüssiger Schmelzbutter (künstliches Schmalzöl, welches durch Erhitzen von rohem, frischem Rapsöl mit 3—4 Prozent Stärke, nachfolgendem Abschäumen und Klären bereitet wird) und 1 Teil Rindstalg.

Käse.

Man gewinnt den Käse aus der Milch durch Gerinnung derselben, und diese geschieht entweder durch freiwilliges Sauerwerden mit Hilfe der Milchsäuregärung (dann erhält man Sauermilchkäse), oder künstlich durch Zusatz von Kälberlab oder Säure (d. i. Süßmilchkäse). Der Käse enthält neben Eiweiß (Käsestoff) eine größere oder geringere Quantität Butter, Milchzucker und andere Milchstoffe. Entweder benutzt man abgerahmte Milch oder man wendet die Milch mit dem Rahm an. Im ersteren Falle erhält man mageren Käse, der nur aus Käsestoff mit sehr wenig Butter besteht, im zweiten Falle fetten Käse (Schweizer, holländischen, englischen Käse). Letzterer muß natürlich nahrhafter als ersterer sein. Wird der nicht abgerahmten Milch noch Rahm zugesetzt, dann erhält man Rahmkäse. Der fertige Käse erleidet mit der Zeit gewisse Veränderungen, die man als Reifen des Käses bezeichnet. Das Reifen, bei welchem die Hefe (s. S. 55) eine große Rolle spielt, beruht darauf, daß sich das Natron des Kochsalzes mit dem Käsestoff zu Natronalbuminat verbindet, welches im Wasser löslich ist, so daß dadurch der Käsestoff wieder in einen Zustand übergeführt wird, wie er ihn in der frischen Milch besitzt. Ein Teil des Käsestoffes erleidet eine fettige Umwandlung, während ein Teil der Fette einer Spaltung unterliegt, wobei Fettsäuren frei werden, die hauptsächlich den pikanten Geschmack und Geruch des reifen Käses bedingen. Der noch vorhandene Milchzucker wird dabei zu Milch- und Buttersäure, wobei Kohlensäure und Wasserstoff frei werden und die Löcher im Käse (besonders im Schweizerkäse) veranlassen. Die Bildung des sog. alten Käses darf aber nicht zu lange fortgesetzt werden, weil er sonst durch große Mengen von Fettsäuren scharf und ranzig, übelriechend und schmierig wird. Daneben können sich auch Käsemilben und (blaue und rote) Schimmelpilze entwickeln. — Der Käse ist eines der konzentriertesten Nahrungsmittel, aber er wird schwer verdaut, weil bei seinem kompakten Zustande und Fettgehalte der Magensaft nicht gehörig in die Käse hineinziehen und den Käsestoff auflösen kann. Je härter und fettreicher der Käse also ist, desto schwerer verdaulich muß er sein, und es ist daher tüchtiges Zerkauen des Käses, um

ihn verdaulicher zu machen, durchaus nötig. Für Menschen mit kräftigem Magen und gesunder Verdauung ist er ein vorzügliches Nahrungsmittel. Besonders der verhältnismäßig billige Quark (Käsematte, weißer Käse) empfiehlt sich als Zukost zu der eiweißarmen Kartoffel. Der alte Käse wirkt seines Gehaltes an flüchtigen Fettsäuren wegen mehr wie ein scharfes Gewürz auf den Magen (die Absonderung des Magensaftes fördernd) und wird deshalb vorteilhaft in geringer Menge am Schlusse der Mahlzeit genossen.

Die verschiedenen Käsearten unterscheidet man nach ihrem Fettgehalte: als überfette (durch Zusatz von Rahm), wie der Rahmkäse, der Greyerzer Käse, der Romadour- und Stiltonkäse; als fette (aus nicht abgerahmter Milch), wie der Emmenthaler-, Chester-, Gloucester-, Parmesan-, Limburger-, Edamer- und Holsteinische Käse; als magere (aus abgerahmter Milch), wie die Handkäse oder deutschen Käse, und sehr magere (aus Molken), wie der Ziegen- oder Schottenkäse und der Kräuterkäse (mit Melilotenklee).

Das Käsegift, welches sich im ranzigen Schmier- und Handkäse entwickelt, ist wahrscheinlich ein Gärungsprodukt und in chemischer Hinsicht noch nicht aufgeklärt. Es bedingt Schlund- und Magenschmerzen, Erbrechen, Schlingbeschwerden, Schwindel, Ohnmacht und Krämpfe. Die Behandlung muß in schleuniger Entleerung des Giftes mittels Brech- und Abführmittel, sowie in Anwendung gerbstoffiger Mittel bestehen. Man hüte sich stets vor dem soeben in der Gärung begriffenen Käse, zumal wenn er sehr feucht ist und hervorstechend sauer riecht. Um den Käse vor dem Eindringen von Würmern und Insekten zu bewahren, benetzen bisweilen Käsehändler denselben mit Lösungen von Arsenikpräparaten oder mit sog. Fliegenpulver. Auch in bleihaltige Zinnfolie und Stanniol wird nicht selten Käse verpackt und man thut deshalb immer wohl daran, die Rinde des Käses abzuschneiden.

Fleisch (Muskeln).

Fleischbrühe; Fleischfett; Drüsen und Eingeweide; Blut; Wurst; leimgebende Gewebe.

Das **Fleisch** gehört nächst der Milch zu den wertvollsten und nahrhaftesten Nahrungsmitteln, weil es fast alle diejenigen Stoffe in sich enthält, aus denen unser Blut und unser Körper zusammengesetzt sind. Fleisch macht Fleisch, gibt Kraft und Mut, und die Höhe des Fleischverbrauches gibt geradezu einen Maßstab für die Thatkraft und die politische Bedeutung wie für den Wohlstand einer Nation. Wie die fleischfressenden Tiere an Muskelkraft und Schnelligkeit der Bewegungen den Pflanzenfressern weit überlegen sind, so überragen im allgemeinen die vorzugsweise von Fleisch lebenden Nationen die von Pflanzenkost lebenden Völker an Thatkraft und Ausdauer, an Muskel- und Nervenkraft. Außer dem Fleisch oder Muskelgewebe (s. S. 118) der höheren Tiere (Rind, Schaf, Schwein, Pferd, Renntier, Ziege, Kaninchen, Hirsch, Reh, Hase, Vögel, Fische) genießt der Mensch bekanntlich auch das Fleisch der Krebse, Schnecken und Muscheln (Austern u. a.); er verzehrt ferner unter gewissen Himmelsstrichen Käfer und Heuschrecken, Ameisen, Raupen und

Puppen, Spinnen, Würmer, Seeigel, Quallen und selbst Infusionstierchen. Die letzteren finden sich nämlich in den Erdarten (Bergmehl), welche von manchen Völkern, besonders in Zeiten der Not, genossen werden.

Am Fleische, welches wir verzehren, kommt hauptsächlich zweierlei in Betracht, nämlich das Faserige (die Muskelfasern) und der Fleischsaft, welcher sich in und zwischen den Fasern befindet und dem Fleische seinen eigentümlichen Geschmack und Geruch gibt. Zwischen dem Muskelgewebe finden sich noch vor: Bindegewebe, Sehnen und elastisches Gewebe (s. S. 69), Fett, Nerven, Blut- und Lymphgefäße mit ihrem Inhalt. Im wesentlichen hat das Fleisch aller Tiere dieselbe Zusammensetzung; nur die Mengenverhältnisse der einzelnen Bestandteile und die Eigenschaften der Fasern wechseln, und darauf beruhen die Unterschiede, welche bezüglich des Nährwertes, des Geschmackes und der Verdaulichkeit der verschiedenen Fleischarten bestehen. Häufig besitzt das Fleisch, wie die Milch, einen Geschmack nach den Hautabsonderungen der Tiere (Ziegenfleisch). — In jedem Fleische finden wir außer Wasser (75 Prozent), Salzen, besonders Kalisalzen (1,3 Prozent), mehrere Eiweißkörper (16—23 Prozent): gewöhnliches Eiweiß, Faserstoff, Myosin und Syntonin, leimgebendes Gewebe (Bindegewebe bis zu 4 Prozent) und Fett, dessen Menge im mageren Fleisch 1—2 Prozent, im Schweinefleisch und bei gemästeten Tieren 2—7 Prozent und mehr beträgt. Außerdem geringe Mengen Kohlenhydrate, Milchsäure, einige Extraktivstoffe, welche teils wohlschmeckend sind (Osmazon), teils schwach aufregende und nervenbelebende Wirkungen haben (Kreatin und Kreatinin, Karnin und Hypoxanthin).

Das **Faserige** des Fleisches wird durch die **Fleisch- oder Muskelfasern** (s. S. 71) gebildet. Dieselben bestehen vorwiegend aus dem Muskeleiweißstoff, Myosin, und sind bei verschiedenen Tieren (vorzüglich nach dem Alter und der Art derselben) insofern verschieden, als sie dicker oder dünner, weicher oder fester, röter oder blässer, feuchter oder trockener, sowie durch mehr oder weniger lockeres oder festes Bindegewebe untereinander vereinigt sind. Von dieser verschiedenen Beschaffenheit der Fasern hängt zum Teil der größere oder geringere Nährwert, die leichtere oder schwerere Verdaulichkeit des Fleisches ab. Je weicher, mürber und lockerer die Fleischfasern entweder bei Tieren von Natur sind oder durch die Zubereitung des Fleisches und durch tüchtiges Zerkauen gemacht werden, desto leichter und vollständiger lassen sie sich verdauen. Im Fleische junger Tiere sind die Fasern weit löslicher, als in dem alter Tiere, wo die Fasern fester und kalkreicher sind. Durch längeres Liegen des Fleisches in Essig oder saurer Milch, wobei die Kalksalze zum Teil ausgezogen werden, lassen sich die bindegewebigen Hüllen der Fleischfasern mürber und löslicher machen. Auch läßt sich dies dadurch bewerkstelligen, daß man das Fleisch einige Tage, bis die sog. Totenstarre vorüber ist, an die freie Luft hängt, wodurch ein schwacher Zersetzungsprozeß eingeleitet wird. Das Fleisch, welches sofort nach dem Schlachten neutral reagiert, macht nämlich nach dem Schlachten ganz ähnliche Veränderungen wie die

Milch durch, es beginnt sauer zu reagieren. Aus den Kohlenhydraten des Fleisches bildet sich nämlich die Fleischmilchsäure (s. S. 48), welche das Fleisch nicht nur mürber und leichter verdaulich, sondern auch wohlschmeckender macht. Ganz frisches Fleisch eben geschlachteter Tiere schmeckt hingegen fade süßlich und bleibt trotz sorgfältiger Behandlung meist zähe und derb. Dieselbe Wirkung wie die Fleischmilchsäure hat die bei der Thätigkeit des Muskels sich bildende Milchsäure; Muskeln von Tieren, welche kurz vor ihrem Tode gejagt oder gehetzt wurden, liefern mehr den Wohlgeschmack steigernde Extrakte und werden deshalb leichter verdaut. Auch durch Klopfen und Hacken läßt sich das Fleisch mürber (sauer) machen. Das Räuchern, Einpökeln, Dörren (Bukanieren) macht hingegen die Fleischfasern fester und unverdaulicher. Das gekochte oder gebratene Fleisch wird im allgemeinen schneller (um eine halbe bis ganze Stunde) verdaut, als das rohe, weil der Magensaft mit größerer Leichtigkeit in die Zwischenräume der Fasern dringt, diese voneinander trennt und so zum Teil auflöst. Dagegen kommt fein geschabtes rohes Fleisch, wenn es von seinen sehnigen Partien befreit ist, in der Verdaulichkeit dem gekochten und gebratenen Fleische ziemlich gleich.

Die **Fleischbrühe**, der durch das Kochen des Fleisches im Wasser gewonnene Fleischsaft, enthält Leim (aus den leimgebenden Substanzen), die Extraktivstoffe oder tierischen Alkaloïde (Kreatin und Kreatinin, Karnin und Hypoxanthin), die Salze, unter welchen das phosphorsaure Kali die Hauptrolle spielt, Spuren von Kohlenhydraten (Zucker) und etwas obenaufschwimmendes Fett. Die Eiweißkörper, welche das kalte Wasser aus dem Fleische auszieht, gerinnen zum größten Teil in der Siedehitze; sie bilden den grauen „Schaum", der abgeschöpft wird. Gewöhnliche Fleischbrühe enthält also nur geringe Mengen Eiweißstoffe. Wenn nun auch sonach die Fleischbrühe nur wenig Ernährungswert hat, so ist sie doch ihrer Bestandteile wegen das schätzbarste aller Genußmittel; sie besitzt die Eigenschaft, das Gefühl der Ermüdung und Erschöpfung zu beseitigen und das Nervensystem belebend anzuregen, ohne dasselbe dabei so leicht wie andere Genußmittel zu überreizen oder zu betäuben. Die nervenbelebende Wirkung der Fleischbrühe, welche diese zu einem so hervorragenden Genußmittel macht, geht von den Salzen und Extraktivstoffen der Fleischbrühe aus, die sich aber nicht, oder nur wenig, an dem Geschmack der Fleischbrühe beteiligen. Der angenehme Geruch und Geschmack, welchen die Fleischbrühe besitzt, übt zugleich einen anregenden Einfluß auf die Verdauung. Kurz, die Fleischbrühe ist ein angenehmes, durch schädliche Nachwehen nicht belästigendes Nervenreizmittel, welches vorübergehend das Gefühl der Stärkung und des Wohlbehagens erregt; bei Kranken und Rekonvalescenten erweckt sie die Lust zum Essen und regt die Thätigkeit des lange unthätigen Magens und Darmes wieder an. Auch beim Gesunden steigert sie die Absonderung der Verdauungssäfte und wird daher zweckmäßig in kleinen Portionen vor der Hauptmahlzeit genossen.

Das **Fleischfett** macht das Fleisch insofern noch nahrhafter, als es

demselben zu den vielen stickstoffhaltigen Eiweißstoffen auch noch einen unentbehrlichen stickstofflosen Nahrungsstoff zuteilt. Wenn sich aber zu viel Fett um das Fleisch lagert, wird die Verdaulichkeit desselben erschwert, weil dann der Magensaft nicht ordentlich in das Fleisch eindringen kann. Die Verdaulichkeit der verschiedenen Fette richtet sich nach ihrer Festigkeit. Fette, welche bei der Temperatur des Körpers nicht schmelzbar sind, können auch nicht vom Verdauungskanal aufgesaugt werden. Hartes Fett, Ochsen- und Hammeltalg, sind daher schwerer verdaulich wie halbweiche und flüssige Fette (Butter, Gänsefett).

Die **verschiedenen Fleischarten** zeigen nicht unbedeutende Unterschiede teils hinsichtlich ihrer wesentlichen Bestandteile (besonders ihres Wasser-, Eiweiß- und Fettgehaltes), theils in Bezug auf die Eigenschaften ihrer Fasern; auch enthalten sie noch mehr oder weniger andere Stoffe, die sich mehr durch den Geschmack als durch ihre Bedeutung für die Ernährung auszeichnen. Das Fleisch junger Tiere ist wasserreicher als das älterer; fettes Fleisch wasserärmer als mageres. Bei allen Tieren, die ihre Muskeln andauernd anstrengen müssen, werden die Fleischfasern immer straffer und schwerer verdaulich, und sie vermehren sich auf Unkosten des Fettes.

Die **Gattung** der Tiere, welche uns Fleisch zur Nahrung liefern, hat den größten Einfluß auf die Beschaffenheit des Fleisches. Unter den Säugetieren werden die fleischfressenden nur selten, höchstens im Falle der Not, zur Nahrung verwendet. Vor allem sind es die Pflanzenfresser und die gezähmten Wiederkäuer (Rind, Schaf), in deren massenhaftem Fleische sich die verschiedenen nährenden Bestandteile in einem sehr günstigen Mischungsverhältnisse nebeneinander finden und Fett in größerer Menge vorhanden ist, als bei den Fleischfressern. Das Fleisch der wiederkäuenden Haustiere ist von weit milderem Geschmacke als das fettärmere und extraktivstoffreichere des Wildprets (Hirsch, Reh, Hase ꝛc.), dessen mageres, dunkleres und würziger schmeckendes Fleisch mehr Blut und Saft enthält. Das Pferdefleisch ist meist magerer wie das Rindfleisch und besitzt gewöhnlich straffere Fasern. Dies kommt daher, weil sich das Pferd mehr bewegen muß; zudem werden meist abgearbeitete Pferde geschlachtet. Trotzdem hat das Pferdefleisch seines verhältnismäßig billigen Preises wegen für die Volksernährung eine große Bedeutung und es ist dringend anzuraten, das gegen den Genuß desselben herrschende Vorurteil zu bekämpfen. Während des letzten deutsch-französischen Krieges wurde in Paris und Metz viel Pferdefleisch genossen und obgleich abgemagerte und teilweise erschöpfte Tiere zur Verwendung gelangten, lernte man doch das Pferdefleisch als ein wertvolles Nahrungsmittel schätzen. Das Fleisch der Schweine ist im allgemeinen ärmer an löslichem Eiweiß und Wasser, dagegen reicher an Leimbildnern und an Fett als das der Wiederkäuer. Bekanntlich kann der Genuß des Schweinefleisches, wenn dieses Trichinen enthält, sehr gefährlich und selbst tödlich wirken. — Das Fleisch des Federviehes besitzt einen großen Reichtum an Eiweißstoffen; dagegen ist es meist ärmer an Fett und Salzen. Beim Kochen des Hühnerfleisches lösen sich mehr Teile auf wie beim Kochen des Ochsenfleisches, weshalb es sehr gute Suppe liefert. — Das Fleisch des Kaninchens hat große Aehnlichkeit mit dem des Huhnes und gibt, wenn es nicht zu jung (nicht unter sechs Monaten) genossen wird, einen guten und verhältnismäßig billigen Braten. — Im Fischfleische, welches weiß und blutarm, ist der Wassergehalt sehr groß, er steigt

bis zu 80—85 Prozent, dagegen enthält dieses Fleisch weniger Eiweiß. Die verschiedenen Arten der Fische unterscheiden sich hauptsächlich durch den größeren oder geringeren Fettgehalt voneinander und werden dadurch mehr oder weniger gut verdaulich. Aal, Lachs und Heringe gehören zu den fettreichsten. Der weitesten Verbreitung als Nahrungsmittel erfreut sich der Hering. Salzheringe enthalten im Durchschnitt 46,2 Wasser, 18,9 Eiweiß, 16,9 Fett, 1,6 Extraktivstoffe und 16,4 Asche (davon 14 Kochsalz) und besitzen wegen ihres Eiweiß- und Fettreichtums, sowie ihrer appetitanregenden Wirkung einen hohen Wert für die Volksernährung. Erheblich zarter und wegen ihres geringeren Fettgehaltes leichter verdaulich sind die eingesalzenen Sardellen, die sich als appetitanregendes Mittel besonders für Kranke und Genesende eignen. Fische, die während der Laichzeit gefangen, ferner solche, die in Wässern sich aufhielten, in denen man Hanf und Flachs röstet oder nach denen Blei-, Arsenik- und Quecksilbergruben einen Abfluß haben, sind schädlich. Ebenso Fische, welche durch Kockelskörner oder ungelöschten Kalk betäubt wurden; oder wenn sie von dem Aas milzbrandiger Tiere fraßen. Der Genuß der eingesalzenen, geräucherten und getrockneten Fische wird nicht selten dadurch nachteilig, daß teils schon kranke und abgestorbene Fische dazu verwendet werden, teils aber auch gute Fische in dem Pökel in Fäulnis übergehen können, oder bei den geräucherten schädliche Fettsäuren sich entwickeln können. Stockfische sind dem Verderben und der Verwesung sehr leicht ausgesetzt, wenn sie an einem feuchten Orte aufbewahrt werden. Das Aufweichen derselben in Lauge oder Kalkwasser ist schädlich. — Das Fleisch der niederen Tiere (Krustentiere, Muscheln und Schnecken) unterscheidet sich von dem Fleische der höheren Tiere besonders durch seinen Wasserreichtum. Das weiße feste Fleisch der Krustentiere (Krebse, Hummer) ist im allgemeinen schwer verdaulich; am zartesten ist das in dem Schwanz und den Gliedern befindliche. Ihr Fleisch enthält einen eigentümlichen, alkalisch-ätzenden Saft, der bei empfindlichen Personen Hautausschlag (Nesselfriesel) erzeugt — Das Fleisch der Mollusken (Auster, Weinbergsschnecke, Muscheln) ist zart und leicht verdaulich. Dies gilt namentlich von der Auster, deren Nahrungswert allerdings durch ihren großen Wassergehalt sehr herabgesetzt wird. Ein Dutzend Austern wiegt durchschnittlich 1400 Gramm und enthält gegen 110 Gramm Fleisch; das letztere besteht aus 80,4 Wasser, 14,0 Eiweißstoffen, 1,5 Fetten, 2,7 Salzen (Spuren von Jod) und 1,4 stickstofffreier Substanz (namentlich ein leichtverdauliches Kohlenhydrat, das Glykogen). Ein Dutzend Austern enthält somit ungefähr den zehnten Teil der Nahrungsstoffe, deren ein erwachsener Mann bei mäßiger Arbeit täglich bedarf. Miesmuscheln wirken mitunter giftig, besonders wenn sie aus stagnierendem, verunreinigtem Wasser stammen. — Das Fleisch der Reptilien (Schildkröte, Frosch, große Eidechsen in Australien) ist gleichfalls zart und leicht verdaulich.

Die verschiedenen Rassen einer und derselben Gattung von Tieren bieten mancherlei Verschiedenheiten in den Mengen und Mischungsverhältnissen ihres Fleisches. Bei gewissen Rassen, sowie bei kastrierten und gemästeten Tieren, ist die Fleischfaser besonders fein, weich und zart, das Fleisch wohlschmeckender und kräftiger, der Fettgehalt größer. — Das Alter der Tiere ist auf das Fleisch derselben ebenfalls von Einfluß. Je jugendlicher das Tier, um so mehr Wasser enthält sein Fleisch (das Kalbfleisch enthält gegen 80 Prozent und es heißt deshalb nicht mit Unrecht „Halbfleisch"). Außerdem ist es ärmer an Faserstoff und Fett, dagegen reicher an leichtlöslichem Eiweiß, an leimgebendem Gewebe (Gelatine) und an den Mineralstoffen. Wegen dieser Zusammensetzung ist es leicht verdaulich und hat im allgemeinen viel Aehnlichkeit mit dem Fischfleische. Je älter ein Tier wird, um so mehr nimmt das Wasser in seinem Fleische ab und das Fett zu; die Fleischfaser und das Bindegewebe werden immer derber,

unauflöslicher und also unverdaulicher. – Die Art der Fütterung ist für den Geschmack und die dadurch erzielten verschiedenen Mengenverhältnisse der Fleischbestandteile sowie für den Nahrunswert des Fleisches von ganz auffallendem Einflusse.' Namentlich wird dadurch der Wassergehalt des Fleisches bedingt, der bei den sog. aufschwemmenden (Kartoffeln, Rüben, Bier- und Branntweintreber oder Schlempe) und den kernigen Futtermitteln (Körnerfrüchte) ein ganz verschiedener ist. Wem ist nicht bekannt, wie ganz anders die Qualität des Fleisches eines mit Oelkuchen und Biertrebern und eines mit reinen Körnern gefütterten Ochsen ist; wie die Art der Fütterung bei Mästung der Gänse auf deren Fett und Fleisch influiert; wie Fische aus schlammigen und schmutzigen Teichen schlecht schmecken, Sumpfvögel einen thranigen, moorigen Geschmack haben u. dergl. Die Mästung, bei welcher durch die Art der Fütterung möglichst wenig Wasser und die Nährstoffe des Fleisches in möglichst günstigem Verhältnis erzielt werden sollen, ist entweder mehr auf die Vermehrung des Fleisches oder mehr des Fettes gerichtet und natürlich demnach verschieden. Das Fleisch eines guten Mastochsen enthält nur 39 Prozent Wasser (bei 24 Prozent Fett), das übrige sind Nährstoffe; das eines ungemästeten Ochsen 60 Prozent Wasser und nur 8 Prozent Fett. — Das Fleisch von verschiedenen Körperstellen ein und desselben Tieres ist in etwas verschieden, besonders hinsichtlich des Fettes, der sehnigen Partien, der Muskelfasern und des Blutgehaltes. Die Lenden- und Rückenmuskeln der Wiederkäuer sind röter, zarter, wohlschmeckender und mit weniger sehnigen Teilen gemischt, als das Fleisch der Glieder. Bei einem gut gemästeten Ochsen folgen die einzelnen Körperstellen hinsichtlich des Fettgehaltes und der Schmackhaftigkeit ihres Fleisches, vom preiswürdigsten zum minderwertigen, in folgender Reihe: Schwanzstück, Lenden, Vorderrippen,. Hüfte, Hinterschenkel, Weiche, Wade, Mittelrippe, Oberarmstück, Flanken, Schulterblatt, Brustkern, Wamme, Hals und Beine. Bei Vögeln besteht bekanntlich ein großer Unterschied zwischen dem Fleische der Brust und dem der Flügel und Beine. – Die Tötungsweise der Tiere hat einen wesentlichen Einfluß auf den Wert (die Nahrhaftigkeit und Verdaulichkeit, die Haltbarkeit und den Geschmack) ihres Fleisches und dies kommt daher, weil sich beim Thätigsein der Muskeln, sowie bei der allmählichen Zersetzung des Fleisches nach dem Tode des Tieres eine Säure, die Milchsäure, bildet, durch welche der Wohlgeschmack, aber auch die Neigung zur Fäulnis sehr befördert wird. Dieser Säure verdankt das Fleisch der gehetzten Tiere seinen besonderen Geschmack, aber auch seine geringe Haltbarkeit. Deshalb läßt man mit Vorteil geschlachtete Tiere wenigstens zwölf Stunden ruhig liegen, ehe man sie zerlegt. Daher auch der Unterschied im Fleische von Tieren, die vor ihrem Tode mißhandelt oder recht ruhig behandelt wurden. – Das was beim Wildbret Hautgout genannt wird, ist nicht etwa etwas Charakteristisches für das Wildfleisch, sondern nur die Folge der rascheren Zersetzbarkeit desselben und eine Fäulniserscheinung. Deshalb muß beim Zurichten von Wildbret mit Hautgout die Vorsicht gebraucht werden, daß nicht etwa verletzte Hautstellen (Schnitte, Ritze, Stiche an der Hand) mit dem fauligen Fleische in Berührung kommen, da eine Blutvergiftung dadurch erzeugt werden kann.

Zur Fleischkost werden auch noch die **Drüsen** und **Eingeweide** der höheren Tiere gerechnet, die zwar eine ganz andere Struktur als das Fleisch haben, aber wie dieses viel eiweißstoffige, leimgebende und fettige Bestandteile besitzen und dem Fleische mehr oder weniger ähnlich sind. Man rechnet hierher: das Herz, die Leber, die Nieren, das Gehirn, die Kalbsmilch, die Milchdrüse (Euter), die Kaldaunen (Kutteln), Netze und Gekröse, Lungen, Milz u. s. w. Die Gedärme oder Kaldaunen

(Netze, Gekröse) enthalten Muskelfasern (besonders die Magen von Vögeln), Leimbildner (in den Häuten) und Fett. Die Leber enthält mehr Leimbildner, aber etwas weniger Eiweißstoffe als das Fleisch und ziemlich viel Fett, besonders bei gemästeten Gänsen, außerdem findet sich noch ein Kohlenhydrat (Glykogen, s. S. 44) darin. Die Lungen, welche fast ganz aus elastischen Fasern bestehen, haben als Nahrungsmittel (sog. Lungenmus) nur insofern Bedeutung, als sie reichlich mit Blut getränkt sind. Die Milz enthält viel sehniges Bindegewebe, jedoch auch viel Eiweißstoffe und Blut. Das Kalbsbröschen, die Kalbsmilch, das Milchfleisch (Thymus, s. S. 185), ist ein vortreffliches und sehr leicht verdauliches Nahrungsmittel; es enthält unter allen Nahrungsmitteln am meisten lösliches Eiweiß und überhaupt viel Eiweißstoffe neben viel Leimbildnern und wenig Fett. Die Nieren sind auch reich an Eiweiß und enthalten gleichzeitig viel leimgebendes Gewebe. Die Hoden (oder die Milch, wie sie in der Volkssprache heißen) werden von mehreren Fischen (Hering, Karpfen, Schleie u. a.) gern gegessen; sie enthalten viel Eiweißstoffe, Leimbildner, Fett und Extraktivstoffe. Das Gehirn ist sehr eiweiß-, lecithin- und fettreich; sein durchschnittlicher Fettgehalt (13 Prozent) übertrifft sogar den des Schweinespeckes (11 Prozent). Das Knochenmark besteht fast nur aus Fett und aus Bindegewebe.

Hierher gehören ferner die **Würste**, zu deren Darstellung bekanntlich Fleisch, Fettgewebe, Leber, Zunge, Lunge u. s. w. gehackt, mit Salz und Gewürzen gemischt und, mitunter auch in Verbindung mit Blut (Blutwurst), in reingewaschene Därme oder Hüllen von sog. Pergamentpapier eingefüllt werden. Leider kann bei der Wurstfabrikation leicht schlechtes, anderweit nicht mehr verwendbares Fleisch zur Anwendung kommen und der Nährwert der Wurst durch Wasserzusatz und Verfälschung mit Mehl herabgesetzt werden. Auch bei den sog. Luxuswürsten sinkt durch verschiedene nur der Geschmacksverbesserung dienende Zusätze der Nährwert. Die billigeren, einfach zubereiteten Wurstsorten spielen in der Volksernährung eine nicht unbedeutende Rolle, wozu wohl auch der Umstand beiträgt, daß sie meist ohne weitere oder doch nur wenig umständliche Zubereitung genossen werden können. Genaue, von Dr. König angestellte Berechnungen haben aber ergeben, daß Wurst verhältnismäßig teurer ist als das frische Fleisch; dies gilt — abgesehen von den Luxuswürsten — besonders von der Cervelatwurst und den Frankfurter Würstchen. Vorausgesetzt, daß die Wurst aus gutem Material bereitet ist, wird die Gesundheitslehre gegen ihren Genuß nichts einzuwenden haben.

Die Würste können entweder durch Trichinen oder durch Finnen oder durch beigesetzte giftige Farbe (arsenikhaltiges Anilin) oder durch sog. Wurstgift gefährlich werden (s. später bei Vergiftung und tierischen Schmarotzern). Blutwürste entwickeln besonders leicht Wurstgift, wenn sie warm aneinander gelegt werden, frieren und wieder auftauen. Ebenso begünstigen Grützwürste und solche Würste die Entwickelung des Giftes, welche Mehl und Brot enthalten. Frische Wurst enthält kein Wurstgift. Auch oberflächlich gesottene Würste ohne Darmhülle (Wollwürste) werden leicht faulig und giftig und fangen

nach ein bis zwei Tagen zu leuchten an, mit starkem phosphorescierenden Lichte. Diese leuchtenden Würste hören beim Fortschritt der Fäulnis auf zu leuchten.

Würste, besonders Knoblauchwürste, enthalten nicht selten schlechtes und faules Fleisch, dessen Geschmack und Geruch vom Knoblauch verdeckt wird. Man esse keine Wurst, die dunklere weichere Stellen unter der Darmhaut zeigt, süßlich oder sauer riecht und deren Fett grünlich, rötlich, bläulich oder dunkelgelb aussieht; Knoblauch- und andere starkgewürzte Würste beziehe man nur von zweifellos rechtschaffenen Verfertigern. Neuerlich hat man Wurst in den Handel gebracht, die mit Anilin rot gefärbt war. Diese Fälschung ist durchaus verwerflich, weil das Anilin in den meisten Fällen arsenikhaltig ist. Um Anilin in Wurst nachzuweisen, genügt es, eine kleine Menge derselben zu zerschneiden und mit neunzigprozentigem Alkohol zu übergießen, welcher sich nach und nach rot färbt, wenn eine Färbung durch Anilin stattgefunden hat, dagegen farblos bleibt, wenn die Wurst ungefärbt ist.

Ein gehaltreiches und billiges Nahrungsmittel ist auch das Blut, welches 16 bis 19 Prozent Eiweißstoffe enthält. Bei den hohen Fleischpreisen ist es wünschenswert, daß das (Rinder-, Kälber-, Hammel- und Schweine-) Blut, von welchem z. B. in Leipzig das Liter fünf bis sieben Pfennig kostet, unter den ärmeren Klassen allgemeiner als Nahrungsmittel Verwendung fände. Es kann nicht nur zur Herstellung von Blutwurst, sondern auch von sauren Saucen und Suppen dienen. Eine weitere Verbreitung verdient die in manchen Gegenden Deutschlands beliebte Tiegelwurst (Blut, Mehl und Fett oder Blut, Semmelbröckchen, Milch und Fett in der Pfanne gebraten).

Leimgebende Gewebe. **Häute, Sehnen, Knochen** und **Knorpel** liefern bei längerem Kochen mit Wasser Leim (s. S. 51), der beim Erkalten zu einer Gallerte erstarrt. Kalbs- und Schweinsfüße, Ochsenklauen, Kalbs- und Schweinsköpfe, Rindsmaul, Hirschhorn, Fischschuppen und Hausenblasen, sowie die im Handel vorkommende Gelatine (d. i. reiner, fast farbloser Leim, der aus Pergamentabfällen und Schaffüßen bereitet wird) dienen zur Herstellung derjenigen leimhaltigen Gerichte, die mit Wein und Zucker, oder mit Essig, Fleischbrühe und Gewürzen gemischt, unter dem Namen Gelee, Aspic, Sülze und Gallerte bekannt sind. Die reinste Sorte Leim, die klarste Gallerte liefert die Hausenblase (s. S. 51). Auch das Fleisch enthält leimgebendes Gewebe, das Bindegewebe; es löst sich aber nur im Fischfleische und im Fleische junger Vögel und Säugetiere (besonders des Kalbes) leicht zu Leim. Der reine Leim ist fast geschmacklos; gut zubereitet wird er zu einem angenehm schmeckenden Nahrungsmittel, welches auch in der Krankenkost Verwendung finden kann. Mäßige Mengen sind leicht verdaulich, größere Mengen, die aber wohl selten genossen werden, sind nachteilig, weil sie die Verdauung stören. Der Leim, dessen Nahrungswert eine Zeitlang überschätzt, dann wieder unterschätzt wurde (weil man Hunde mit Leim allein nicht am Leben zu erhalten vermochte, was aber doch nur beweist, daß der Leim für sich keine ausreichende Nahrung ist), ist, wie neuere genauere Versuche mit Sicherheit ergeben haben, ein nicht unwichtiger Nahrungsstoff, der den Bedarf des Körpers an Eiweißsubstanzen zu beschränken, wenn auch die Eiweißstoffe nicht vollständig zu ersetzen vermag. Es ist daher sehr zu empfehlen, die vom Fleische abfallenden Knochen, Sehnen, Knorpel u. s. w. auszukochen (am besten im Dampfkochtopfe, wo die reichlichste Auflösung der leimgebenden Substanzen stattfindet) und den erhaltenen Leim unter die übrigen

Speisen (Suppen, Saucen u. dergl.) zu mischen, oder als Gallerte zu kaltem Fleische zu genießen.

Rohes Fleisch. Vor dem Genuß des rohen oder unvollständig gekochten oder gebratenen Fleisches und der ungekochten oder nicht gar gekochten Würste (Mett-, Salami-, Cervelat-, Schinken-, Knackwürste u. dergl.) kann nicht eindringlich und ernstlich genug gewarnt werden. Durch die längere Einwirkung der Siedehitze werden nicht nur vorhandene Trichinen und Finnen getötet, sondern das gehörige Garkochen und Durchbraten des Fleisches zerstört auch manche Krankheitsstoffe und gewährt so einen gewissen Schutz gegen die Gefahr der Ansteckung durch verdorbenes Fleisch. Rohes Fleisch ist zudem bei weitem nicht so leicht verdaulich, als man gemeiniglich annimmt; nur in ganz fein geschabtem Zustande wird es vom Magensaft leicht aufgelöst, während schon erbsengroße rohe Fleischstückchen dem Eindringen der Verdauungssäfte weit mehr widerstehen wie gekochtes oder gebratenes Fleisch. Wo Kranken und Rekonvalescenten geschabtes rohes Fleisch verordnet wird, sollte es nur nach vorausgegangener gewissenhafter Fleischbeschau verabreicht werden.

Die **Zubereitung des Fleisches** hat die Aufgabe: im Fleische die für die Ernährung unseres Körpers geeigneten Bestandteile möglichst beisammen zu halten, sowie dieselben so leicht verdaulich als möglich zu machen. Sodann sollen aber auch die in einer Fleischsorte entstandenen schädlichen Fäulnisprodukte wie beim Hautgout, sowie etwa vorhandene Trichinen, Finnen und andere Parasiten zerstört und die etwa fehlenden Nahrungsstoffe durch passende Zuthaten ersetzt werden. So spickt man mageres Fleisch oder verbindet es mit fetten Saucen und Zuthaten. Außerdem macht die Kochkunst noch solche Zusätze, welche als Reizmittel für Appetit und Verdauung die möglichst vollkommene Ausnützung aller Nährstoffe befördern können. Eine ganz falsche Ansicht existiert über die Wirkung der Hitze auf das Fleisch, der wir so manches zähe und ungenießbare Stück Fleisch verdanken, indem man meint, daß je größer der Hitzegrad, desto weicher müßte das Fleisch werden. Dem ist aber durchaus nicht so; ebensowenig wie man durch langes Kochen ein Ei weich bekommt, ebensowenig ist dies beim Fleisch der Fall. Durch die Siedehitze von 75—100° C. gerinnt nämlich alles Eiweiß im Fleische und die Fleischfaser wird nach und nach fest, hart, schließlich hornartig. Um Fleisch saftig und gar zu bekommen, muß es einige Zeit auf einer Temperatur von etwa 60—75° C. erhalten werden. Hierdurch wird es in einer Weise mürbe, daß die Fleischfasern leicht der Quere nach auseinander brechen und so in kleine Stücke zerteilt werden können, welche dem Einflusse der Verdauungssäfte vollständiger ausgesetzt sind. Bei langem und starkem Kochen dagegen wird das zwischen den Fleischfasern befindliche faserige Bindegewebe in Leim aufgelöst und das Fleisch zerfällt nun nicht der Quere, sondern nur der Länge nach und die Fasern werden fest und hart.

Die Veränderung, welche das Fleisch im Magen erleidet, besteht zunächst in einer mehr oder weniger vollständigen Trennung in seine

Fasern; diese erfolgt um so schneller, je mehr durch das Kauen der Zusammenhang gelockert, je weniger das Eindringen des Magensaftes zwischen die Bündel (z. B. durch Fett) erschwert, je mehr die Lösung der verbindenden Zwischensubstanz (Bindegewebe) durch Kochen u. dergl. erleichtert ist. Unter dem Mikroskope zeigt sich ein deutlicheres Hervortreten der Querstreifen, Zerfallen in kurze Cylinder, an welchen die Querstreifung mehr und mehr schwindet, und die durchscheinend, gallertartig, endlich aufgelöst und in Peptone (s. S. 229) verwandelt werden. Eine vollständige Auflösung aller Fasern findet beim Fleischgenuß nie statt, es gehen immer größere Mengen mehr oder weniger unveränderter Fasern in den Darm über und finden sich auch regelmäßig in den Exkrementen.

Die **Zubereitung des Fleisches** ist ebensowohl in Bezug auf Nahrhaftigkeit wie Verdaulichkeit desselben von großer Wichtigkeit. Am nahrhaftesten ist das Fleisch, wenn alle seine nahrhaften Bestandteile darin zurückgehalten werden. Zunächst ist stets für die Erhaltung des Fleischsaftes in demselben Sorge zu tragen und dies läßt sich dadurch erreichen, daß man durch eine hohe Temperatur in den äußersten Schichten des Fleisches den Eiweißstoff zum Gerinnen bringt, wodurch die Verdunstung und das Ausfließen des Fleischsaftes verhindert wird. Am besten ist dies durch das Braten zu erreichen, weil sich hier durch die Hitze am schnellsten an der Oberfläche des Fleisches (unterstützt durch Begießen mit heißem Fett) eine braune, angenehm riechende und schmeckende Kruste bildet, welche das Herausdringen des Fleischsaftes verhindert. Da nun flüssiges Eiweiß durch die Hitze fest wird (gerinnt) und die Fleischfasern durch starke und länger einwirkende Hitze (wie beim Rösten und Braten) trockener, fester und härter werden, so darf das Braten, wenigstens kleinerer Fleischstücke, nicht zu lange fortgesetzt werden und in nicht zu hoch gesteigerter Hitze geschehen, wenn das Fleisch leicht verdaulich bleiben soll. Kleine Stücke können eigentlich nur durch rasches und kurzes Einlegen in sehr heißes Fett saftig gebraten werden (Beefsteaks, Koteletten, Schnitzel). Bei großen Fleischstücken dringt die Hitze nach dem angewandten Temperaturgrade mehr oder minder tief und vollständig ein und veranlaßt so einen verschiedenen Grad von Gerinnung des Eiweißes und Blutes, weshalb der Braten nach innen zu stets saftiger und röter (blutiger) gefunden wird. Dies beweist, daß die Hitze nicht auf 70—75° C. gestiegen ist, da schon bei dieser Temperatur die Gerinnung des Bluteiweißes und Farbstoffs vollkommen ist. Beim Braten erfährt das Fleisch einen nicht unbeträchtlichen Gewichtsverlust; Rindfleisch verliert 19, Hammelfleisch 22, Hühnerfleisch 24 Prozent seines Gewichtes. Die Bratenbrühe (Sauce) besteht aus durch die Hitze braun gewordenem Fleischsafte und brenzlich aromatischen Stoffen, die sich teils aus Materien des Fleischsaftes, teils aus dem Fettübergusse bildeten.

Gekochtes Fleisch mit der dabei gewonnenen Fleischbrühe enthält den Nahrungswert des Gesamtfleisches. Durch das Kochen (wobei die Fleischfasern stets etwas härter als beim Braten werden) läßt sich nur dann ein saftiges, nahrhaftes Fleisch herstellen, wenn man wie beim Braten an der Oberfläche desselben eine schützende Rinde zu bilden sucht, welche das Herausdringen des Fleischsaftes verhindert. Dies ist aber dadurch möglich zu machen, daß man Fleisch in größeren Stücken sogleich in siedendes Wasser und in starke Hitze (volles Feuer) bringt, damit das Eiweiß des Fleischsaftes unter der Oberfläche des Fleischstückes gerinnt und jene für die Flüssigkeit des Fleisches undurchdringliche Hülle bildet, durch welche die Hitze wohl noch eindringt und das Fleisch gar macht, die aber den Fleischsaft nicht heraus läßt; die dabei entstehende Fleischbrühe ist freilich äußerst arm an Fleischbestandteilen. Beim Kochen werden hauptsächlich die im Fleische enthaltenen löslichen Teile, Fleischsaft (lösliches Eiweiß), Salze, Kreatin, Kreatinin, mehr oder weniger vollständig

ausgelaugt; nach längerem Kochen verwandeln sich auch die leimgebenden Gewebe in Leim und gehen in die Brühe über. Wird das Fleisch mit kaltem Wasser zugesetzt, so verliert das Fleisch natürlich mehr Stoffe, als wenn das Fleisch in kochendes Wasser eingelegt wird. Rindfleisch verliert durch das Kochen 15, Hammelfleisch 10, Hühnerfleisch 13 Prozent seines ursprünglichen Gewichts. Unmöglich ist es, beim Kochen aus dem Fleischstücke ebensowohl ein wohlschmeckendes saftiges Fleisch wie eine gehaltreiche und kräftige Fleischbrühe zu gewinnen. Eine kräftige Fleischbrühe (Kraftbrühe), welche möglichst viel von den Bestandteilen des Fleisches enthalten soll, läßt sich nur dadurch herstellen, daß man allen Fleischsaft aus dem Fleische auszuziehen sucht, so daß endlich nur noch die trockenen Fasern übrig bleiben. Dies ist dadurch zu erreichen, daß das Fleisch in kleineren Stücken in kaltes Wasser und ganz allmählich zum Kochen gebracht wird. Hier dringt das Wasser in das Fleisch ein und laugt dasselbe aus. Solange die Temperatur der Fleischbrühe noch nicht auf 60° C. gestiegen ist, wird auch lösliches Eiweiß ausgezogen; ist aber die Temperatur auf 65—70° C. gestiegen, dann gerinnt der größte Teil des in der Brühe gelösten Eiweißes und wird als Fleischschaum abgeschöpft (Abschäumen der Fleischbrühe), wodurch er für die Ernährung verloren geht. Desgleichen gerinnt das noch im Fleische befindliche lösliche Eiweiß und hindert die weitere Auslaugung des Fleisches. Außer den Salzen, Kreatin, Kreatinin und Leim enthält die Fleischbrühe geringe Mengen durch Hitze nicht gerinnbarer Eiweißstoffe, nicht näher gekannte riechende und schmeckende Substanzen und Fett. Nach Liebig lösen sich, wenn man gehacktes Fleisch mit kaltem Wasser zusetzt, von 1000 Teilen Ochsenfleisch 60 auf, wovon 29,5 gerinnen (abgeschöpft werden) und 30,5 gelöst bleiben. Vom Hühnerfleische lösen sich 80 Teile auf, wovon 47,0 gerinnen und 33,0 gelöst bleiben, und es ist deshalb die Hühnersuppe etwas reicher an Eiweiß, als die von Rindfleisch, welche im günstigsten Falle 3 Prozent Eiweiß enthält. Eine sehr gute, wohlschmeckende Fleischbrühe läßt sich durch Kochen des Fleisches im Papinianischen Dampfkochtopfe oder Dampfhafen (d. i. ein starker eiserner Topf mit luftdicht schließendem Deckel, aus welchem der beim Sieden gebildete Wasserdampf nicht entweichen kann) bereiten, weil hierbei das Wasser einen bedeutend höheren Hitzegrad erreicht als beim Kochen in den gewöhnlichen Töpfen und dadurch das leimgebende Gewebe vollständiger und teilweise auch das geronnene Eiweiß wieder aufgelöst wird. Bei der gewöhnlichen Bereitungsweise der Fleischbrühe empfiehlt es sich, die zerkleinerten Knochen, Knorpel und Sehnen mit dem kalten Wasser zuzusetzen (damit möglichst viel leimgebende Substanz aufgelöst wird) und das Fleisch erst einzulegen, wenn die Brühe kocht. Der Wohlgeschmack der Fleischbrühe wird übrigens durch Zusatz von Säuren (Milch- und Citronensäure), sowie von Kochsalz, Gewürzen und Wurzelwerk merklicher entwickelt und pikanter. Die käuflichen Bouillontafeln, welche sehr oft zur Bereitung von Fleischbrühe benutzt werden, bestehen hauptsächlich aus Leim (Gallerte), die man früher irrtümlich für das Wirksame (Kräftigende) in der Fleischbrühe hielt. Sie sind aber von dem wahren Fleischextrakte wesentlich verschieden und keineswegs geeignet, dasselbe zu ersetzen. — Liebig stellte für Kranke eine Suppe (kalt bereitete Fleischbrühe, Fleischinfusum) bloß mit kaltem Wasser so dar: es wird ein halbes Pfund frisches Rindfleisch fein gehackt, mit etwa einem Liter Wasser, dem man vier Tropfen reine Salzsäure zugesetzt hat, gut untereinander gerührt und nach einer Stunde durch ein Suppensieb geseiht. Diese kalte Fleischbrühe ist leicht verdaulich, schmeckt aber nicht so gut wie andere Suppe und wird daher meist nur mit Widerwillen genommen. Sie kann auch für sich allein keine Nahrung bilden, denn sie enthält meist nur 1,2 Prozent, im günstigsten Falle 3 Prozent Eiweiß und keine stickstofffreien

Nahrungsstoffe. Selbst wenn täglich 180 Gramm genossen werden, erhält der Kranke nur 2,2 Gramm Eiweiß, welche nicht genügen. Mehr Eiweiß (6 Prozent) enthält der durch Auspressen des frischen Fleisches mit der hydraulischen Presse gewonnene frisch ausgepreßte Fleischsaft (Voit), welcher auch lieber genommen wird. — Was das in Südamerika und in Australien aus Büffel- und Schaffleisch fabrikmäßig hergestellte Liebigsche Fleischextrakt betrifft, so ist dieses, sowie das nach derselben Methode hergestellte Buschenthalsche und Kemmerichsche Fleischextrakt, nicht imstande, das Fleisch zu ersetzen, weil ihm die Eiweißstoffe fehlen. Es ist dieses Extrakt nichts anderes als eine aus Ochsenfleisch bereitete eingedickte Fleischbrühe, welcher kein Leim, Fett und Eiweiß beigemischt ist. Dagegen ist es wegen seines Gehaltes an Kalisalzen und Extraktivstoffen ein ganz vorzügliches Belebungsmittel, welches wie die Fleischbrühe (s. S 383) wirkt und wie diese ein Genußmittel ist. Es wird zur Herstellung von Fleischbrühe und in kleinen Mengen zur Geschmacksverbesserung der Wassersuppen und Bratensaucen verwendet.

Das Dämpfen oder Dünsten des Fleisches (in einem verschlossenen Gefäße mit wenig Wasser auf dem Boden) ist ein Mittelweg zwischen Braten und Sieden, indem dabei das Weich- und Garwerden desselben durch die Einwirkung des Dampfes erfolgt, von dem das Fleisch umgeben ist, ohne daß es dabei bedeutenden Verlust an Saft erleidet. Gedämpftes Fleisch ist deshalb nahrhafter, saftiger und verdaulicher als gekochtes, steht aber dem gebratenen Fleische etwas nach. Wird beim Dämpfen zugleich Butter, Schmalz, fettes Oel u. dergl. angewendet, das Fleisch also geschmort, so wird das Fleisch gleichfalls saftig erhalten. — Durch Einsalzen oder Einpökeln verliert das Fleisch stets an Nahrhaftigkeit, weil in die Salzlake, besonders wenn dieselbe oft erneuert wird, ein großer Teil des Fleischsaftes und der Blutsalze übergeht. Auch die Verdaulichkeit des Fleisches leidet dabei, weil seine Fasern trockener und härter werden. Anhaltender Genuß von Salzfleisch erzeugt leicht Skorbut und andere Ernährungsstörungen. — Geräuchertes Fleisch, ohne vorher eingesalzen zu sein (wie in geräucherten Würsten und Fischen) ist zwar nahrhaft, da es alle seine guten Bestandteile behalten hat, jedoch etwas unverdaulicher als frisches Fleisch.

Fleischsolution nach Leube und Rosenthal. Mittels einer von den Genannten ersonnenen Methode (Ueberhitzen und Behandlung mit Säure) wird Fleisch ohne Anwendung von tierischen Verdauungssäften so verwandelt, daß es unter Erhaltung seines vollen Nährwertes leicht verdaulich gemacht wird und besonders zur Ernährung von Magenkranken mit Vorteil angewandt werden kann. Das Präparat, welches sich sehr gut bewährt hat, wird in den Apotheken zubereitet und ist mit einer Gebrauchsanweisung versehen.

Fleischpepton. Unter diesem Namen kommen neuerdings verschiedene Präparate (von Koch, Kemmerich u. a.) in den Handel, welche so dargestellt werden, daß bestes fettloses Rindfleisch oder andere Eiweißkörper mit einer schwachen Salzsäurelösung zur Quellung gebracht, dann mit Glycerinpepsin oder Pankreatin versetzt und längere Zeit im Wasserbad einer Temperatur von 50 bis 60° C. ausgesetzt werden. Mit heißem Wasser und Kochsalz verrührt, gibt das Fleischpepton eine wohlschmeckende, leichtverdauliche und nahrhafte Brühe, welche in allen jenen Fällen mit großem Nutzen gereicht wird, in denen die Verdauungsthätigkeit sehr daniederliegt.

Konservierung des Fleisches. Nach dem Tode des Tieres vollzieht sich früher oder später im Muskelgewebe ein freiwilliger Zersetzungsprozeß, der zuerst das Fleisch ungenießbar macht und schließlich zerstört. Diesen Vorgang haben wir bereits als Fäulnis und Verwesung kennen gelernt (s. S. 57) und dabei erfahren, daß man durch Wasserentziehung, Kälte, Abschluß der Luft,

Räuchern und durch chemisch wirkende Substanzen diese Prozesse verhindern kann. Durch *Wasserentziehung*, Austrocknen an der Sonne (mitunter wird das Fleisch vorher einige Tage mit Kochsalz bestreut) wird in Afrika (bei den Kaffern), in Aegypten und Südamerika Fleisch konserviert und unter den Namen „Charqui", „Beltang", „Pemikan" in den Handel gebracht. Das Präparat hat einen bedeutenden Nährwert, ist aber unschmackhaft, lederartig zähe und bedarf vor dem Gebrauch längerer Aufweichung im Wasser. Wenn man es fein pulvert und mit Kochsalz versetzt, entsteht das sog. *Fleischpulver*, aus welchem durch Zusatz von Mehl, Gewürzen, Fett und Salzen eine Reihe anderer für Proviantierungszwecke wichtiger Präparate (Fleischgemüsetafeln, Fleischzwieback u. a.) hergestellt werden. Eine ähnliche Methode findet in Norwegen beim Trocknen der Seefische (Stockfische) Anwendung, die übrigens auch pulverisiert als *Fischmehl* (mit durchschnittlich 76 Prozent Eiweiß) in den Handel kommen.

Auch das *Pökeln des Fleisches* (Pökelfleisch, Pökling u. a.) wirkt durch Wasserentziehung, leider findet dabei nicht nur ein Verlust an Wasser, sondern auch an Eiweißstoffen, Salzen und Extraktivstoffen statt, die in die Lake übergehen. Die konservierende Wirkung des *Räucherns* (Rauchfleisch, geräucherte Fische) beruht teils auf Wasserentziehung, teils auf dem Einfluß gewisser fäulniswidrig wirkender Rauchbestandteile (Kreosot, Holzessig), doch eignet sich das Räuchern nicht für feinere Fleischsorten, deren Geschmack und Beschaffenheit dadurch zu sehr verändert wird. Ein ganz vorzügliches, freilich nicht überall anwendbares Konservierungsmittel ist die *Kälte* (Eiskeller, Eisschränke), durch welche nicht nur die Fäulnis des Fleisches sicher verhütet, sondern auch der Geschmack und die feineren Qualitäten der einzelnen Fleischsorten sehr vollkommen erhalten werden. Neuerdings hat man große Dampfschiffe mit Eiskammern und Maschinen zur Darstellung von künstlichem Eis gebaut, um australisches und südamerikanisches Fleisch in Eis gepackt auf den europäischen Markt zu bringen. Gefrorenes Fleisch darf übrigens nach dem Auftauen nicht lange in der Wärme liegen bleiben, weil es sonst rasch in Zersetzung übergeht. Vortrefflich konserviert wird das Fleisch auch durch das Appertsche Verfahren des *Luftabschlusses*, bei welchem die organischen, die Fäulnis einleitenden Keime durch hohe Hitzegrade zerstört und sodann die zur Aufbewahrung dienenden Gefäße hermetisch verschlossen werden. Man bringt das gekochte oder gebratene Fleisch mit der Brühe in Blechbüchsen, treibt durch mehrstündiges Sieden die Luft sorgfältig aus und verlötet die Gefäße luftdicht (Büchsenfleisch, Corned-Beef). Kleinere Portionen Fleisch können durch *Zugießen mit Fett* (Talg, Schmelzbutter) *oder Gallerte* für kürzere Zeit konserviert werden. Um Schimmelbildung zu verhüten, muß aber die Gallerte mit einer Fett-, Oel- oder Alkoholschicht bedeckt werden. Außerdem empfiehlt sich in Haushaltungen das bloße *Einreiben mit Salz* (durch welches man Fleisch einige Tage konservieren kann), das *Anbraten*, das *Einlegen in Essig, Bier, saure Milch*, das *Bestreuen mit Zucker* (besonders bei Fischen). In den letzten Jahren wird auch die Anwendung von *Salicylsäure* (s. S. 49) empfohlen. In der heißen Jahreszeit läßt sich Fleisch 8 bis 10 Tage frisch erhalten, wenn man dasselbe mit trockener Salicylsäure einreibt und unter mäßigem Drucke in einem zugedeckten Gefäße aufbewahrt. Soll das Fleisch zubereitet werden, so muß es unter mehrmaliger Erneuerung des Wassers gewaschen werden. In gleicher Weise wird auch die *Borsäure* zur Konservierung des Fleisches benutzt.

Fleisch als Krankheitsursache. Das Fleisch kann schädlich werden, wenn es von Tieren stammt, die an bestimmten Krankheiten (Milzbrand, Rotz,

Wutkrankheit, Maul- und Klauenseuche, Pocken, Perlsucht oder Tuberkulose, Typhus, brandigen Zerstörungen u. dergl.) gelitten haben; wenn es Parasiten (Finnen, Trichinen) enthält; wenn es ferner von Tieren herrührt, die mit giftigen Arzneien behandelt wurden oder Gifte genossen haben; wenn es endlich einen hohen Grad von Fäulnis erreicht hat, stinkend und schmierig geworden ist.

Es ist keineswegs erwiesen, daß, wie man früher annahm, durch Kochen und Braten das Fleisch von kranken Tieren unschädlich werde, obschon im allgemeinen durch Kochen und Braten die Gefahr erheblich vermindert wird. Die Siedehitze zerstört zwar die Krankheitsstoffe (Kontagien) im Fleische, durch das Kochen wird aber das kranke Fleisch deshalb noch nicht sicher unschädlich gemacht, weil das Fleisch ein so schlechter Wärmeleiter ist, daß die Siedehitze nur sehr langsam (erst nach Stunden) tiefer in das Fleisch eindringt. Bei Milzbrand, Rotz- und Wutkrankheit besteht die Gefahr der Ansteckung schon bei dem Schlachten und der Zubereitung. Die Tuberkulose (Perlsucht) ist erst in neuester Zeit durch zahlreiche Fütterungsversuche an Tieren als eine durch die Nahrung (s. bei Milch) übertragbare Krankheit erkannt worden. Diese Versuche berechtigen zu dem Schlusse, daß die Tuberkeln der Tiere von den Verdauungswegen aus auch auf den Menschen übertragen werden können; perlsüchtiges Fleisch ist deshalb unter allen Umständen als schädlich zu bezeichnen. Bis jetzt hat man Tuberkulose beobachtet beim Haushuhn, Kaninchen, Schweine, Pferde und beim Hornvieh, bei letzterem tritt sie als Lungentuberkulose und als Perlsucht auf. Auch das Fleisch von Rindern, welche an Aktinomykose (einer tödlich verlaufenden Pilzkrankheit) litten, darf nicht genossen werden, da die Krankheit auf den Menschen übertragbar ist.

Nach Gerlach*) ist das Fleisch bei vielen Krankheiten absolut unschädlich und darf deshalb aus volkswirtschaftlichen Rücksichten dem Verbrauche nicht entzogen werden. Die Entziehung wäre eine Verschwendung auf Kosten der Besitzer sowohl als der Konsumenten, namentlich der nicht bemittelten, denen ein billigeres Fleisch entzogen wird. Unschädlich ist nach demselben Autor das Fleisch bei der Rinderpest (wenn die Gesetze gegen die Rinderpest dennoch das Vergraben der Pestkranken mit Haut und Haaren vorschreiben, so geschieht dies lediglich deshalb, weil die Pest durch das Fleisch und die Felle sehr leicht verschleppt werden kann), bei der Lungenseuche des Rindviehs, beim Rotlauf der Schweine (wenn es unzweifelhaft festgestellt ist, daß kein Milzbrand vorliegt), bei den Entzündungskrankheiten, insofern keine fauligen Zersetzungen und brandigen Zerstörungen dabei vorkommen, bei centralen Nervenkrankheiten, die nicht durch Krankheiten bedingt sind, welche Ungenießbarkeiten verursachen (dumme Pferde, Kühe mit Kalbe- oder Milchfieber, Kreuzlähme und Starrkrampf sind vielfach geschlachtet und gegessen und niemals sind schädliche Folgen beobachtet worden), bei Krankheiten, die durch Parasiten bedingt sind, die nicht im Fleische sitzen und auch auf den Menschen überhaupt nicht übergehen. Hierher gehören folgende Parasiten: Leberegel in den Gallengängen der Schafe, Rinder, Schweine, Rehe, Hirsche; der gedrehte Palissadenwurm im Magen der Schafe; verschiedene Palissadenwürmer in der Luftröhre und den Bronchien der Schafe und Ziegen, Kälber und Schweine; die Blasenwürmer im Gehirn (Drehkrankheit) der Schafe, Ziegen und Rinder; die Hülsenwürmer in der Leber, den Lungen und Nieren

---

*) Die Fleischkost des Menschen vom sanitären und marktpolizeilichen Standpunkte. Berlin, A. Hirschwald 1875.

des Rindes, Schafes und Schweines. Alle diese Parasiten führen mit der Zeit zur Abzehrung; solange die Abzehrung des kranken Tieres noch keinen sehr hohen Grad erreicht, ist der Fleischgenuß unschädlich. Bei Drehkrankheit muß natürlich das Gehirn, bei Leberegel und Hülsenwurm (Echinococcus- oder Wasserblasen) die Leber, beziehentlich die Lungen und Nieren verworfen werden. Ferner ist das Fleisch unschädlich bei allen Lokalkrankheiten, die von keinen Zerstörungsprozessen begleitet sind, die keine Infektionsherde bilden. Hierher gehören: Verwundungen, Zerreißungen, Knochenbrüche, frische Entzündungen, gutartige Geschwülste u. s. w. Die erkrankten Organe und Organteile sind natürlich nicht zu genießen. Endlich ist das Fleisch genießbar von allen schlachtbaren gesunden Tieren, die plötzlich infolge äußerer gewaltsamer Einwirkung oder ohne solche — apoplektisch — gestorben sind. Es ist hier nur zu berücksichtigen, daß der Milzbrand oft apoplektisch tötet, weshalb immer erst festzustellen ist, daß kein Milzbrand vorliegt.

Fleisch mit Parasiten. Im Schweinefleisch, seltener auch im Rindfleisch finden sich die Finnen oder Blasenwürmer, d. s. Bandwurmlarven. Die Finnen entstehen aus Bandwurmeiern, welche das Schwein oder Rind mit der Nahrung aufnimmt. Sie tragen den Kopf eines bestimmten Bandwurms, von dem sie eine Entwickelungsstufe bilden und deshalb Ammen genannt werden. Werden ausgebildete lebendige Finnen von den Menschen mit der Fleischkost aufgenommen, so entwickeln sich die Finnen in seinem Dünndarme zu Bandwürmern. Die Finnen liegen im Fleische, besonders im Bindegewebe zwischen den Fleischfaserbündelchen. Lieblingsorte sind: das Herz, Zwerchfell und die hintere Hälfte der Zunge. Die Finne des Schweines, die Amme des Einsiedlerbandwurms, erscheint als ein grauweißes Bläschen, ungefähr von der Größe einer Erbse, die den Wurm (Bandwurmkopf mit Hakenkranz und Anlage des Bandwurmleibes) durchschimmern läßt. In gekochtem, geräuchertem (ausgetrocknetem) Fleische ist dieses Wasserbläschen eingeschrumpft und bildet ein hanfkorngroßes, festes graues Knötchen, welches zwischen den Zähnen knackt. In zerhacktem Fleische und Wurst sind die Finnen schwieriger zu erkennen, weil die Blase meist zerstört ist. Mit Hülfe des Mikroskops lassen sich aber Teile des Hakenkranzes auffinden. Weil das Auffinden der Finnen in Würsten erschwert ist, wird leider das finnige Fleisch in der Regel zur Darstellung von Wurst verwendet. In den meisten Fällen wird der Bandwurm durch den Genuß von finniger Wurst erworben. Durch Räuchern, Kochen, Braten und Pökeln werden die Finnen getötet, aber nur dann, wenn das Fleisch sehr stark und lange eingesalzen wird oder längere Zeit der Siedehitze ausgesetzt bleibt. Desgleichen muß das Räuchern sehr lange fortgesetzt werden. Da aber einzelne Finnen trotz all dieser Vorsichtsmaßregeln leben bleiben können, so muß, weil eine einzige Finne sich im Menschen zum Bandwurm entwickeln kann, das finnige Fleisch von dem Genusse ausgeschlossen bleiben. — Die Rindsfinne, die Amme des Kanalwurms, ist der Schweinsfinne ähnlich; sie hat aber keinen Hakenkranz und ist etwas größer. Die Rinderfinne findet sich seltener wie die Schweinsfinne.

Im Schweinefleisch kommt ferner der spiralförmige Haarwurm, die Trichine vor, die nicht nur Krankheit, sondern auch Tod verursachen kann und schon oft verursacht hat (s. unten bei „Tierische Schmarotzer"). Durch geeignete Vorsichtsmaßregeln kann man sich aber sehr leicht vor der Gefahr einer Trichinenvergiftung schützen. Man genieße Schweinefleisch nur nach einer sorgfältigen mikroskopischen Untersuchung oder in solcher Zubereitung, daß, wenn selbst zahlreiche Trichinen darin vorhanden wären, doch kein Nachteil aus diesem Genusse hervor-

ginge. Die richtige Zubereitung besteht nun darin, daß das Schweinefleisch (Koteletten, Frankfurter-, Röst- und Bratwürste, Wurstfleisch) gehörig durch und durch gekocht, gebraten oder geröstet wird. Denn die länger einwirkende Siedehitze macht die Trichinen ganz sicher tot. Es ist aber dabei zu beachten, daß die Hitze längere Zeit einwirken muß, ehe sie tiefer in das Fleisch dringt. Schweinefleisch ist nur dann genügend gekocht oder gebraten, wenn das Fleisch in der Tiefe weder rötlich erscheint, noch rötlicher Saft auf der Schnittfläche hervortritt. So weit das Fleisch noch rötlich gefärbt ist, so weit sind auch im trichinösen Fleische die Trichinen noch lebendig. Rohes und halbrohes Schweinefleisch, wie es sich nicht selten in nicht gehörig durchbratenem Fleische (hauptsächlich der innere Teil eines Bratens) und in nur halb gar gekochtem (gewelltem) Wurstfleische vorfindet, genieße man nie. Rohen Schinken, Schlack-, Cervelat- und Mettwürste genieße man nie, wenn das zu denselben verwendete Fleisch nicht sorgfältig mikroskopisch untersucht worden ist. Längeres Einsalzen ohne Wasser tötet die Trichinen, man müßte aber Würste bis zur Ungenießbarkeit versalzen, um die etwa vorhandenen Trichinen zu töten. Im Pökel-(Salz-)Fleisch sterben sie erst nach wochenlanger Einwirkung und zwar am sichersten in den trocken gelegenen Fleischpartien, während das in den Salzlaken gelegene Fleisch länger lebendige Trichinen behält. Heiße Räucherungen töten nur, wenn sie nicht bis zum völligen Austrocknen fortgesetzt werden, die in der äußersten Schicht befindlichen Trichinen. Die Schnellräucherung (mit Holzessig, Kreosot) gewährt keinen Schutz. Die mikroskopische Untersuchung des Fleisches schützt nur bei sehr sorgfältiger Ausführung. Im Herzogtum Braunschweig ist die mikroskopische Untersuchung des Schweinefleisches obligatorisch; trotzdem sind im Jahre 1877 in Leipzig trichinenhaltige Braunschweiger Mettwurst und Schinkenroulade zum Verkauf gekommen, die vielfache Erkrankungen, sowie mehrere Todesfälle hervorgerufen haben. Es kann daher nicht dringend genug vor dem Genusse des rohen oder ungenügend gekochten Fleisches (Wurst, Schinken) gewarnt werden. —

Fleisch von Tieren, die mit giftigen Arzneien behandelt wurden oder Gift genossen haben. Am gefährlichsten ist das Fleisch von Tieren, die metallische Gifte, besonders Blei-, Kupfer- und Quecksilberpräparate, Phosphor und Arsenik erhalten haben. Bittere und starkriechende Arzneimittel teilen dem Fleisch Geschmack und Geruch mit.

Faules Fleisch. Bei den Anfängen des Fäulnisprozesses, dessen erste Spuren sich durch den Geruch zu erkennen geben, ist das Fleisch noch unschädlich. Mürbe, schmierig und stinkend gewordenes, teilweise grünlich gefärbtes Fleisch ist dagegen schädlich. Das genießbare Fleisch von kranken Tieren darf schon bei leichteren Graden der Fäulnis nicht genossen werden. Faulende Fische scheinen immer nachteilig zu sein, während Fleisch mit Hautgout von höheren Tieren, obwohl es durch die Zubereitung seinen Geruch nicht verliert, doch ohne Nachteil gebraten oder gekocht genossen werden kann. In Würsten (besonders in schlecht gekochten und geräucherten Blut- und Leberwürsten) und in Schinken entwickelt sich zuweilen ein höchst giftiger Stoff (Wurst- und Schinkengift), der am häufigsten in Württemberg beobachtet wurde und sich durch scharfen, ranzigen oder sauren, auch bitterlich-säuerlichen Geschmack zu erkennen gibt. Man genieße niemals Fleisch (Wurst) von säuerlichem, scharfem oder widerlichem Geruch und Geschmack.

In Blechbüchsen konserviertes Fleisch (Büchsenfleisch) kann schädlich werden, wenn das Lötmetall zu dick aufgetragen ist und an der inneren Fläche der Büchse mit dem Fleische in Berührung kommt und das Fleisch mit giftigen Bleisalzen imprägniert. Man thut gut, von dem Inhalte der Blech-

büchsen die oberste Schicht nicht zu genießen, namentlich dann, wenn die Lötstelle des Deckels sich an der inneren Seite nicht metallisch glänzend zeigt, sondern ein mattweißes oder graues Ansehen hat.

Große Vorsicht ist beim Einkauf des Federviehes geboten, wenn es nicht lebendig auf den Markt gebracht wird. In großen Städten kommt notorisch das krepierte Federvieh auf den Markt. Die Schlachtwunde ist stets mit Blut unterlaufen, wenn sie während des Lebens und nicht betrügerischerweise dem krepierten Tiere beigebracht wurde. Fette Gänse, die infolge einer Ueberfüllung (Stopfen, Nudeln) oder zu großer Feistheit leicht und plötzlich sterben, sind genießbar. Im allgemeinen ist aber krepiertes Federvieh als ungenießbar zu betrachten, weil durch die auf den Feldern ausgestreuten Ratten- und Mäusegifte oft Arsenik- und Phosphorvergiftungen vorkommen

Im Interesse des öffentlichen Wohles muß die allgemeine Einführung der obligatorischen Fleischbeschau, deren Notwendigkeit die Wissenschaft längst nachgewiesen hat, namentlich für die großen Städte dringend verlangt werden. Freilich ist hierzu die Aufhebung der Privatschlächtereien und die Errichtung öffentlicher Schlachthäuser, in denen jedes Stück Schlachtvieh schon bei Lebzeiten auf seinen Gesundheitszustand obrigkeitlich untersucht wird, unumgänglich erforderlich. In Süddeutschland, wo obligatorische Fleischbeschau besteht, wird das minderwertige (nicht bankmäßige) Fleisch (genießbares Fleisch von kranken Tieren) offen als solches in Freibänken feilgehalten, während das bankmäßige Fleisch nur von konzessionsberechtigten Fleischern verkauft wird. Wo keine Fleischbeschau besteht, läuft mit dem minderwertigen Fleisch, welches oft zu Betrügereien benutzt wird, auch schädliches Fleisch unter. Einen gewissen Schutz gewährt unter solchen Verhältnissen die Sorgfalt im Kochen und Braten des Fleisches, sowie die Enthaltsamkeit vom Genuß des rohen Fleisches.

Ei.

Die Eier, welche das gesamte Material zum Aufbau des jungen Tierkörpers liefern, also alle die Stoffe in sich enthalten, aus denen unser Blut und unser Körper bestehen, sind nicht nur sehr nährende, sondern auch bei richtiger Zubereitung leicht verdauliche Nahrungsmittel. Am häufigsten werden die Eier der Vögel genossen, und zwar nicht nur die der gezähmten hühnerartigen Vögel (wie des Haushuhns, der Fasanen-, Puter- und Pfauenhennen), sondern auch die der Enten, Gänse, Kiebitze; die Isländer, Eskimos und andere Polarvölker verzehren im Frühjahr die Eier von Möwen, Meerschwalben und anderen Schwimmvögeln; den Neuholländern dienen die Eier des Emu, den Negern, Kaffern und Hottentotten Straußeneier zum Lebensunterhalt. Bei den Chinesen gelten Eier, die halb bebrütete Junge enthalten, für Leckerbissen. Außer Vogeleiern dienen dem Menschen sodann auch noch die Eier von Amphibien zur Nahrung, denn es werden die der Schildkröten und des Kaiman von den Indianern des Orinoko und von den brasilianischen Völkerschaften genossen. Von den Fischen liefern besonders Störe, Karpfen, Barsche,

Lachse, Forellen und Heringe in ihren Eiern (Rogen) eine beliebte Speise; ihr Nährwert entspricht nahezu dem der Vogeleier. Die eingesalzenen Fischeier stellen den bekannten Kaviar dar; der beste stammt vom Sterlett, der minder gute von anderen Stören, sowie von Hechten, Karpfen, Heringen. Der Kaviar enthält im Durchschnitt 41,8 Wasser, 31,4 Eiweiß, 15,6 Fett, 2,2 Extraktivstoffe und 9 Salze und eignet sich wegen seines hohen Eiweiß- und Fettgehaltes, seiner leichten Verdaulichkeit und appetitanregenden Wirkung besonders für Magenleidende und Rekonvalescenten. Einige Fische, wie Barben und Weißfische, haben Eier, deren Genuß nicht selten unangenehme Zufälle (wie Uebelkeit, Erbrechen, Durchfall) erregen.

Was die Zusammensetzung des Eies betrifft, so fällt beim Vogelei bekanntlich zunächst die feste Schale (aus kohlensaurem Kalk) und innerhalb derselben das Weiße oder Eiweiß, sowie das (aus der Eizelle und dem Nahrungsdotter bestehende) Eigelb oder der Dotter in die Augen. Das Weiße des Eies besteht zum größten Teile aus Wasser (80—85 Prozent), in welchem Eiweiß (als konzentrierte Albuminatlösung), geringe Mengen von Fett und solche Salze, die sich auch im menschlichen Blute befinden, aufgelöst enthalten sind. Sodann findet sich darin noch ziemlich viel Traubenzucker. Das Eiweiß wird nach verschiedenen Richtungen hin von unlöslichen zarten Häutchen durchsetzt, welche erst auf Zusatz von Wasser als feine Flocken sichtbar werden und welche bewirken, daß das Eiweiß beim Ausschlagen des Eies noch eine ziemlich zusammenhängende Masse darstellt. Wie fast allem Eiweiße, so kommt auch dem Eiereiweiß die Eigenschaft zu, durch Hitze fest zu werden, zu gerinnen. Der Dotter oder das Eigelb, welches eine sehr zähe, dicke, bald gelbrote, bald schwefelgelbe Flüssigkeit darstellt, enthält weniger Wasser (50—55 Prozent) wie das Eiweiß, und an festen Bestandteilen folgende Stoffe: Eiweißstoffe, besonders das hochzusammengesetzte Vitellin (s. S. 51), Fette (Olein und Palmitin, sog. Eieröl), sodann einen gelben und einen roten eisenhaltigen Farbstoff, Traubenzucker, Lecithin, Cholesterin, Salze (Kali- und Natronsalze) und Phosphorsäure. Der Dotter gibt mit Wasser eine milchähnliche Flüssigkeit und gerinnt beim Erhitzen nicht kompakt, sondern krümlich. Das Gewicht des Hühnereies beträgt etwa 50—55 Gramm, das der Schale etwa 10 Prozent davon. Im ganzen enthält ein Hühnerei etwa 7 Gramm Eiweißstoffe (14 Prozent), 5,5 Gramm Fette und Extraktivstoffe (10 Prozent) und 0,5 Gramm Salze (0,9 Prozent). Die chemische Zusammensetzung des gesamten Eies zeigt eine große Aehnlichkeit mit jener des Gehirns und der Nervensubstanz. Die Asche des Eidotters nähert sich, in ihrer quantitativen Zusammensetzung, der Asche der Blutkörperchen, während sich jene des Eiweißes der des Blutplasmas anschließt. Die Eier enthalten alle zur Entwickelung des werdenden Tieres nötigen Stoffe vorgebildet, auch die Kieselerde der Vogelfedern und das Fluor der Knochen fehlt nicht.

Das Ei ist ein ausgezeichnetes, sogar ein sehr konzentriertes Nahrungsmittel, weil es alle zur Entwickelung des werdenden Tieres nötigen Stoffe bereits vorgebildet enthält. Ein Hühnerei enthält an Gewicht

etwa so viel Nahrungsstoffe, als 150 Gramm Kuhmilch oder 40 Gramm fettes Fleisch. Ein Erwachsener würde hiernach bei ausschließlicher Eiernahrung täglich 18—20 Eier essen müssen, um den Eiweißbedarf seines Körpers zu decken. Was die Verdaulichkeit des Eies betrifft, so sind für den Magensaft geronnenes und ungeronnenes Hühnereiweiß an und für sich ganz gleich verdaulich. Es gerinnt nämlich das Eiweiß der rohen Eier im Magen, ähnlich wie der Käsestoff der Milch, und muß dann durch den Magensaft wieder aufgelöst werden. Die Auflösung und die dadurch ermöglichte Aufsaugung geht aber um so schwieriger vor sich, in je größeren und kompakteren Stücken dasselbe genossen wird, dagegen löst es sich um so rascher, je fein verteilter und flockiger es in den Magen kommt. Das geronnene Eiereiweiß löst sich aber dann etwas schneller auf, sobald es in recht kleinen Stückchen (also gut gekaut) in den Magen gelangt, während große Stücke fast niemals ganz aufgelöst werden. Weichgekochte Eier sind deshalb leichter verdaulich, wie hartgekochte. Sonach würde einem schwachen Magen zu empfehlen sein: Eier ganz weich gekocht oder noch besser gequirlt und geschlagen, oder als flockiger Niederschlag in Milch oder Suppe zu genießen. Hartgekochte Eier müssen stets gut gekaut und zerkleinert werden. Wird geronnenes Ei nicht gehörig zerkaut und bleibt es dann längere Zeit im Magen, so entwickeln sich bei seiner Zersetzung Schwefelwasserstoffgas und Buttersäure, welche übelriechendes Aufstoßen, Magendrücken und Uebelkeit verursachen.

Wegen des Aufbewahrens der Eier beachte man, daß sie bei allzulangem Liegen an der Luft unter Abgabe von Wasser und Kohlensäure langsam austrocknen. Bei längerer Aufbewahrung unterliegen die Eier einer Verderbnis, welche auf einem durch Pilzsporen eingeleiteten Fäulnisprozesse beruht. Die Pilzsporen können durch die unverletzte Schale in das Ei eindringen; erleichtert wird ihr Zutritt, wenn die Schale Risse und Sprünge hat. Durch Ueberziehen der frischen Eier mit geschmolzenem Paraffin oder Salicylvaseline oder mit einem trocknenden Oele (Leinöl, Mohnöl) kann der Gewichtsverlust beschränkt und die Fäulnis hintangehalten werden. Aehnlich, aber weniger vollständig, wirkt durch Luftabschluß das Einlegen der Eier in Häcksel, Sägespäne, Asche, Salz und Kalkwasser. Beim Aufbewahren in Kalkwasser, bei welchem die Poren der Schale wahrscheinlich durch ausgeschiedenen kohlensauren Kalk verstopft werden, nehmen jedoch die Eier einen eigentümlichen Geschmack an, das Eiweiß wird flüssiger und läßt sich nicht gut zu Schaum schlagen. Sehr lange halten sich auch Eier, die eine halbe Stunde in eine konzentrierte wässerige Lösung von Salicylsäure gelegt und sodann an der Luft getrocknet wurden.

Um frische Eier als solche zu erkennen, hat man folgende Hülfsmittel: 1. man halte das Ei gegen das Licht; erscheint das Weiße noch ganz hell und überhaupt noch voll, so ist es gut. 2. Schüttelt man ein Ei, so darf man, wenn es noch gut sein soll, nichts hören; schwappt es im Inneren, dann ist es zum Aufbewahren untauglich. 3. Hält man die beiden Enden des Eies an die Zunge und fühlt man, daß es am stumpfen Ende wärmer ist als am spitzen, so ist es noch gut; ist dagegen die Temperatur gleich, dann taugt es nichts mehr. 4. Schwimmt ein Ei in (etwa fünfprozentiger) Kochsalzlösung, so ist es gewiß alt. — Gefrorene Eier werden wieder brauchbar, wenn man sie mehrere Stunden in recht kaltes Wasser legt — Mitunter findet sich in den Hühnereiern ein Wurm aus der Klasse der Spulwürmer (Heterakis inflexa

Rud.), welcher beim Huhn schmarotzt und gelegentlich in die Geschlechtswege desselben gelangt, wobei es geschehen kann, daß er in ein sich neubildendes Ei vor der Anlage der Kalkschale eindringt und später von letzterer eingeschlossen wird; doch ist für den Menschen keine Gefahr vorhanden, sich durch Verschlucken desselben mit einem Parasiten zu infizieren, weil der betreffende Wurm nicht zu den Eingeweidewürmern des Menschen gehört.

Bei der Zubereitung der Eier ist zu beachten, daß beim Zusetzen derselben mit kaltem Wasser etwas von diesem Wasser in das Innere des Eies dringt und daß man deshalb Eier nicht in unreinem Wasser kochen darf. Auch dringt bei der langsamen Erwärmung der Eier etwas Eiweiß nebst Salzen durch die Schale heraus. Ostereier müssen stets mit unschädlichen Farben gefärbt werden, und bei dem Genuß nicht selbst gefärbter ist große Vorsicht geboten, da öfters giftige Farben dazu verwendet werden.

Eierkonserven. Neuerdings kommen getrocknete und gepulverte Eier, rein oder mit mehligen Zusätzen versehen in den Handel, die keine Zersetzung erleiden, wenn sie in gut geschlossenen Behältern aufbewahrt werden, und die, in Wasser aufgeweicht, recht gut die frischen Eier ersetzen können.

Getreidearten.

Mehl, Brot, Mehlspeisen.

Die Getreidearten (Cerealien), deren Anbau in nur wenigen Teilen der Erde unmöglich ist und mit der Gesittung der Völker Hand in Hand geht, nehmen hinsichtlich ihrer Nahrhaftigkeit unter den Pflanzen neben den Hülsenfrüchten bei weitem den ersten Rang ein und stehen den tierischen Nahrungsstoffen am nächsten; von ihnen dienen Weizen, Roggen, Gerste, Hirse, Hafer und Buchweizen den gemäßigten und kälteren Zonen, Mais und Reis aber den wärmeren Ländern als Hauptnahrung. Von diesen Getreidearten ist es stets die Frucht, welche, gewöhnlich nach vorheriger mechanischer Zerkleinerung, als Mehl zur Nahrung verwendet wird. Die Fruchtschale dieser Körner besteht aus holzartigem Zellstoff (Cellulose), welcher für die menschlichen Verdauungswerkzeuge unauflöslich und deshalb wertlos ist. Am reichlichsten findet sich der Zellstoff im Hafer, am spärlichsten im Weizen; beim Mahlen bleibt er zum größten Teil in der Kleie zurück. Die wichtigsten Bestandteile der Getreidekörner umfassen alle vier Gruppen von Nahrungsstoffen: Eiweißkörper, Stärkemehl, Fette und Salze, und zwar in einem für die Ernährung des Menschen recht günstigen Mengenverhältnis. Von den Eiweißstoffen*) ist der Kleber, der in größter Menge

---

*) Die Eiweißstoffe, welche den wertvollsten Bestandteil der Getreidekörner bilden, sind nicht nur in den verschiedenen Getreidearten in verschiedener Menge vorhanden, sondern es ist auch dieselbe Kornart bald reicher, bald ärmer daran. So enthält der Weizen wärmerer Gegenden mehr Kleber als der aus kälteren Gegenden, weshalb das Mehl des ersteren den Teig mehr bindet (mehr ausgibt). Auch das Sommergetreide ist reicher an Kleber als

sich dicht unter der Fruchtschale, in geringer Menge im Kerninneren befindet und mit dem Weißen im Eie zu vergleichen ist, der wichtigste Bestandteil der Getreidekörner. Der stickstoffhaltige Kleber, welcher durch Wasser aufquillt und nach dem Auswaschen der Stärke als klebrige Masse zurückbleibt, verleiht dem Mehl von Weizen, Roggen, Hafer, Gerste und Mais die wichtige Eigenschaft, zusammenzubacken und sich zu Brot und Kuchen verarbeiten zu lassen; der Hirse und dem Reis, sowie den Kartoffeln und Hülsenfrüchten fehlt bekanntlich dieser bindende Kleber. Neben dem Kleber finden sich in den Getreidekörnern noch Pflanzeneiweiß (Albumin) und Lecithin. Am meisten von den Eiweißstoffen enthalten der Weizen, die Gerste, der Roggen, der Hafer, der Mais, am wenigsten der Reis und Buchweizen. Die stickstofflosen Substanzen und Kohlenhydrate, welche den sog. Mehlkern bilden und mit dem Dotter im Ei zu vergleichen sind, bestehen hauptsächlich aus Stärke, Gummi (Dextrin), geringen Mengen von Fett und Zucker. Die Stärke besteht aus mikroskopisch kleinen geschichteten Körnern, deren Größe und Gestalt in den verschiedenen Mehlarten verschieden und so eigentümlich sind, daß sie mittels des Mikroskops die Verfälschung eines Mehles durch andere Mehlarten leicht erkennen lassen. Durch Hitze, Säuren und Hefe, sowie durch ein zuckerbildendes Ferment (Diastase s. S. 59) wird das Stärkemehl in Stärkegummi (Dextrin) und weiter in Zucker umgewandelt; dasselbe geschieht innerhalb unseres Körpers mit Hilfe des Mund- und Bauchspeichels und des Darmsaftes. An Fett (fettem Oel) enthalten die verschiedenen Getreidearten, und zwar nach ihrem verschiedenen Standorte, wechselnde Mengen, zwischen ein und sechs Prozent. Neben Eiweißkörpern, den Kohlenhydraten (Zucker, Gummi, Zellstoff), Stärke und dem Fette, enthalten die Getreidesamen noch gewisse aromatische Stoffe, welche ihren Geschmack bedingen, sowie mineralische Bestandteile (Salze), welche den Salzen des Blutes gleichen, vorwiegend Kali und Phosphorsäure, sowie auch Eisen.

Die durchschnittliche Zusammensetzung der verschiedenen Getreidearten ergibt sich aus folgender Tabelle. Es enthalten in 100 Teilen

	Wasser	Eiweißstoffe	Fette	Stärkemehl, Dextrin	Holzfaser	Asche
Weizen . .	13,5	12,4	1,7	67,9	2,7	1,8
Roggen . .	15,3	11,4	1,7	67,8	2,0	1,8
Gerste . . .	13,8	11,2	2,1	65,5	4,8	2,6
Hafer . . .	12,9	11,7	6,0	55,5	10,8	3,1
Mais . . .	13,9	10,0	4,8	66,8	2,8	1,7
Reis. . . .	14,4	6,9	0,5	77,6	0,1	0,5
Hirse . . .	13,1	10,9	3,7	56,9	13,1	2,3
Buchweizen	11,4	10,6	2,8	55,8	16,5	2,9

das Wintergetreide. Selbst die Düngung hat großen Einfluß nicht nur auf die Menge der Körner, sondern auch auf deren Eiweißgehalt; stickstoffreicher Dünger macht sie reicher an eiweißartigen Bestandteilen.

Die Zubereitung der Getreidesamen zur Nahrung besteht in Entfernung des unverdaulichen Zellstoffes (der Fruchthülle mit der Kleie) und in vollständiger Zertrümmerung der enthülsten Samen zu Mehl. Dieses macht man nun aber noch durch Kochen und Backen (wobei die Stärkekörner zersprengt werden), sowie durch den Gärungsprozeß verdaulicher.

Die Zerkleinerung der Getreidekörner geschieht durch Mühlen und zwar, nach der Art des Mahlens, in verschiedenem Grade: zu Schrot (größeren Stücken), zu Graupen, Grütze und Gries (durch Abschälen der Hülse und eines Teiles des Kernes), zu Mehl (zu Pulver). Die abgesprengten unverdaulichen, zellstoffigen Hüllen, welche durch Sieben von den verdaulichen Bestandteilen getrennt werden und die Kleie (von der im Mittel auf 78 Teile Mehl etwa 21 Teile kommen) bilden, sind leider stets noch mit Kleber, mit Fetten, Salzen und würzigen Stoffen gemischt und es ist deshalb das Mehl, zumal das feine weiße Kernmehl, ärmer an Nahrungsstoff als die ungemahlene Frucht. Es sind nun aber die an der Kleie haftenden Eiweißstoffe so fest in Zellstoffhüllen eingeschlossen, daß sie trotz Kochens und Backens doch nicht gehörig für den menschlichen Verdauungsapparat verdaulich gemacht werden können. Auch die gröberen Gerstengraupen enthalten, wie das gröbere und grauere Mehl, mehr Kleber, als die feineren Perlgraupen und das Gerstenmehl. Hafergrütze und Weizengrütze sind kleberhaltiger als die feineren Mehlsorten dieser Früchte, und geschälter Reis besteht überwiegend aus Stärke, da die eiweißartigen Bestandteile zum großen Teil an den Schalen (aus denen Reismehl bereitet wird) hängen bleiben. Das Stärkemehl der Getreidefrüchte hat chemisch die gleiche Zusammensetzung wie das Stärkemehl anderer Früchte, nur die Gestalt und die Größe der Stärkekörnchen und die Quellungsverhältnisse zeigen einige Verschiedenheiten (s. S. 44).

Gutes Mehl hat folgende Eigenschaften: es hat einen schwachen, charakteristischen, nicht unangenehmen Geruch und fühlt sich trocken an; es bleibt an den Fingern hängen; es ballt sich und gleitet nicht durch die Finger, wenn man eine Handvoll zusammendrückt, auch verliert es die Eindrücke nicht gleich wieder; es ist etwas körnig und fühlt sich trotzdem mild an; es läßt sich mit einer Messerklinge weit ausbreiten; mit etwas Wasser zu Teig gemacht, wird es bald hart. Wenn man eine Handvoll guten Mehles zusammendrückt und auf den Tisch legt, so fällt es nicht gleich auseinander. Das Mehl zieht aus der Luft gern Feuchtigkeit an oder ist bisweilen vom Mahlen noch etwas feucht; es wird dann leicht dumpfig, moderig, schimmelig, unangenehm bitter oder sauer, und sein Genuß ist schädlich. Man trockne deshalb das Mehl an luftigen Orten und bewahre es dann vor Feuchtigkeit, Würmern und Milben in schützenden Gefäßen. In Säcken erhält es sich bei längerer Aufbewahrung besser als in Fässern, weil in letzteren der Luftzutritt erschwert ist und so das Mehl dumpfig wird (Faßgeruch annimmt), wobei es an seiner teigbildenden Kraft verliert.

Wird Mehl mit Wasser angemacht und der Teig getrocknet, so erhält man einen nicht sehr festen, aber fade schmeckenden Kuchen, der die Stärkekörnchen unzersprengt und unlöslich enthält. Geschieht die Trocknung durch die Hitze, so wird zwar die Stärke löslicher, der Kuchen aber dicht, glasig und fest, sonach schwer verdaulich (wie der Schiffszwieback und die Matzen der Juden). Beim

Backen wird zunächst durch Röstung der äußeren Partie eine wohlschmeckende Kruste, in welcher das Stärkemehl schon in Dextrin und Zucker umgesetzt ist, erzeugt und im Inneren (in der Krume) durch die Hitze das Stärkemehl auflöslich gemacht, zugleich aber der Teig locker und schwammig aufgebläht. Der anwendbaren Mittel zu dieser Auflockerung sind mancherlei: so ist es z. B. beim sog. spanischen (des vielen Fettes wegen schwer verdaulichen) Teig das Fett, welches die sehr dünnen und zahlreich aufeinander liegenden Schichten scheidet. Beim *Kuchenbacken* trennt der sich entwickelnde Dampf die verschiedenen Lagen; beim gewöhnlichen *Brotbacken* entsteht durch Anrühren des Mehles mit Wasser eine zähe Masse durch den Kleber, der *Teig*, welchen man durch Kohlensäureentwickelung lockert (wobei die entwickelte Kohlensäure den Teig in seinen Bläschen auftreibt) und dann stark erhitzt (auf etwa 200° C.). Hierbei geht ein Teil der Stärke mit Hilfe der Diastase in Dextrin und Zucker über und wird sodann durch Zusatz von Hefe oder Sauerteig in geistige Gärung übergeführt (s. S. 55). Beim Erhitzen des gelockerten Teiges entweicht dann der Alkohol. Die Gärung wird im Mehlteige angeregt: entweder durch Sauerteig (d. i. in geistiger und zum Teil in saurer Gärung begriffener und durch Anfrischen, d. h. Zusatz von Mehl, in geistiger Gärung erhaltener Teig), wie im sog. *Schwarzbrote* (aus Roggenmehl), oder durch Hefe (aus stickstoffhaltigen Hefepilzen), wie im *Weißbrote* (aus Weizenmehl). Das erstere Brot hat vom Sauerteige einen etwas säuerlichen Geschmack. — *Die Rinde des Brotes, Zwieback, geröstetes Brot und Mehl sind leichter verdaulich als Krume*, weil in ihnen die Stärke bereits in Zucker und Dextrin übergeführt ist.

Gutes Brot darf keinen auffallenden sauren Geschmack haben oder nach verdorbenem Mehle schmecken; es soll beim Anschnitte angenehm kräftig riechen; es darf keine Mehlklümpchen enthalten, nicht wasserrandig sein (d. h. speckig aussehende feste Stellen haben, worin die Blasenräume fehlen); es soll nicht hohl (eine von der Krume abgetrennte Kruste zeigen) und nicht großblasig sein; die Krume darf keine teigigen, unausgebackenen Stellen zeigen; die Kruste soll nicht schwarz und bitter, sondern braun und angenehm schmeckend (aromatisch) sein. Beim Aufbewahren wird das Brot bekanntlich *altbacken* oder trocken, nicht, wie man gewöhnlich annimmt, durch Verdunstung des Wassers, sondern infolge physikalischer und chemischer Veränderungen der Stärke und des Klebers; altbackenes Brot wird sofort wieder weich und schmeckt nahezu wie frisches, wenn es auf 70 bis 80° C. erwärmt wird, obwohl es hierbei noch Wasser verliert. Das Brot ist um so *verdaulicher*, je poröser (mit zahlreichen, kleinen und gleichmäßig verteilten Blasen durchsetzt) und je ärmer an Kleie es ist. Dem aus ganzem Korn bereiteten *Kleienbrot*, welches am eiweißreichsten ist, ist kleienfreies deshalb vorzuziehen, weil es leichter verdaut und vollständiger ausgenützt wird. Versuche haben ergeben, daß das Weizen- oder Weißbrot am meisten ausgenützt wird; diesem steht am nächsten das gewöhnliche Roggen- oder Schwarzbrot, auf welches das Horsford-Liebigsche Brot (ohne Gärung bereitetes Kleienbrot aus zwei Teilen Roggen- und einem Teil Weizenschrot, mit doppeltkohlensaurem Natron, Salzsäure und Kochsalz) und zuletzt der Pumpernickel folgt, weil dieser am dichtesten, festesten und schwersten ist. Obwohl das Mehl von allen Nahrungsmitteln der richtigen relativen Zusammensetzung am

nächsten kommt, so ist doch das aus ihm bereitete Brot keine gute Nahrung für den Menschen, wenn es ausschließlich oder in sehr großer Menge genossen wird. Um den Eiweißbedarf zu decken, müßte ein kräftiger Mensch wenigstens 1430 Gramm verzehren, welche Quantität sich auf 1750 Gramm steigert, wenn man die unvollständige Ausnützung im Darme mit in Rechnung zieht. Abgesehen davon, daß größere Mengen Schwarzbrot im Darme leicht in saure Gärung übergehen und infolgedessen als breiartige Masse zu frühzeitig, ohne gehörige Ausnützung, ausgeschieden werden (das Kleienbrot wird bekanntlich vielfach als Mittel gegen Verstopfung gebraucht), können auch die wenigsten Menschen eine solche Menge Brot, der großen Masse halber, verzehren, obwohl viele imstande sind, die entsprechende Quantität Mehl in Form verschiedener Mehlspeisen (Nudeln, Klöße, Spätzeln, Polenta der Italiener) zu genießen. Solche gekochte Mehlspeisen werden deshalb im Darm sehr vollständig ausgenützt, weil in ihnen durch das Kochen die Stärkekörnchen des Stärkemehls aufgequollen, zersprengt und dadurch weicher und löslicher geworden sind. Durch Zusatz von Fett, Milch und Eiern wird natürlich auch ihr Nährwert erhöht. — Kuchen, Pasteten, Puddings, Aufläufe, Pfannkuchen und Klöße sind wegen der mancherlei Zusätze von Milch, Eiern, Zucker und Butter nahrhafter als Brot, aber schwer verdaulich, wenn sie zu reichlich mit Fett durchsetzt sind. — Zuckerbäcker- oder Konditorwaren, wenn sie angemalt oder in ein buntes Papier eingewickelt sind, sowie gefärbte Oblaten können durch giftige Farben nachteilig werden. Besonders ist vor dem Genuß von hochgelben, orangefarbigen und grünen Zuckerwaren, sowie vor stark parfümierten zu warnen.

Schädliche Stoffe im Getreide, Mehl und Brote. Die Getreidekörner sind nicht selten mit Samen und Pflanzen untermischt, die giftige Eigenschaften haben. So findet sich im Roggen (auf den Aehren oder im ausgedroschenen Korn), seltener in der Gerste, das sehr gefährliche Mutterkorn, eine durch Pilzwucherung erzeugte Entartung, welche in Gestalt von walzenförmigen, etwas gekrümmten, bis 2,6 Centimeter langen und 2 bis 3 Millimeter breiten, außen schwarzvioletten, innen hellgrauen Körnern von halbweicher Konsistenz auftritt. Zur Prüfung des Mehles auf Mutterkorn überschüttet man eine Portion des Mehles in einem Reagensgläschen mit dem gleichen Volum Essigäther, fügt einige Krystalle von Oxalsäure hinzu und erhitzt das Ganze vorsichtig einige Minuten lang bis zum Kochen. Erscheint beim Erkalten die über dem Mehle stehende Flüssigkeit rötlich gefärbt, so war Mutterkorn in dem Mehl enthalten. Erwärmt man ferner mutterkornhaltiges Mehl mit Kalilauge, so entsteht ein sehr charakteristischer Geruch nach Heringen oder alter Seife, der lange anhält. Der aus mutterkornhaltigem Roggenmehl bereitete Brotteig wird fließend, das Brot bekommt Risse und zerfällt gewöhnlich, sobald es aus dem Ofen kommt, ist violettfleckig, widrig beißend schmeckend und ekelig riechend; im Halse kratzt es. Ueber die durch dieses Brot veranlaßte gefährliche Krankheit s. später bei Vergiftungen. — In feuchtem Mehl tritt eine Milbenart (Acarus farinae) auf. — Mineralische Substanzen, Kreide, Gips, Schwerspat, Kalk, die zuweilen in betrügerischer Absicht dem Mehle zugesetzt werden, lassen sich am leichtesten nachweisen, wenn man etwa einen Fingerhut voll des zu untersuchenden Mehles in einem Reagensgläschen mit Chloroform tüchtig durchschüttelt und hierauf in

senkrechter Stellung einige Zeit ruhig stehen läßt. Mineralische Beimengungen setzen sich zu Boden (weil sie specifisch schwerer sind wie Chloroform) und das Mehl schwimmt auf der Oberfläche des Chloroforms, weil es leichter wie dieses ist. — In der Gerste kommen bisweilen die Samen des Lolchs, Taumellolchs oder der Tolltrespe vor, die sich durch ihre Farbe und Gestalt auszeichnen und, da sie getrocknet leichter als die Getreidekörner sind, sich durch Abschwemmen entfernen lassen. Stark mit Lolch verunreinigtes Mehl gibt keinen guten Teig, sondern dieser schäumt und hat einen betäubenden Geruch. In größerer Menge genossen, erzeugt der Lolch Uebelkeiten, Magenschmerzen, Schwindel und Kopfweh, Ohrensausen, Kälte und Zittern der Glieder, große Angst, Irrereden, Zuckungen und Lähmungen. — Brandiges Korn ist schädlich wegen der mikroskopisch kleinen Pilze, welche den Brand verursachen und das Mehl zerstören. Da die brandigen Körner auf dem Wasser schwimmen, so sind sie von den gesunden leicht zu trennen. — Auch durch Schimmel wird das Brot schlecht; manche Schimmelsorten, namentlich der orangerote Brotpilz (Oïdium aurantiacum), haben giftige Eigenschaften. — Das weiße Aussehen und die Lockerheit des Brotteiges aus schlechtem, feucht gewordenem Mehle wird bisweilen durch Alaun, Zink- und Kupfervitriol erzwungen; dies sind gefährliche, ganz unmerklich krankmachende Substanzen. Auch beim Backen kann das Brot gesundheitsschädlich werden, wenn der Ofen mit gifthaltigem Feuerungsmaterial (Holz mit arsenikgrüner oder Bleiweiß-Farbe, mit Quecksilberchlorür präparierten Eisenbahnschwellen) geheizt wird, oder wenn ganz heißes Brot auf Bretter und Schränke, die mit giftiger Farbe angestrichen sind, gelegt wird. — Bleihaltig wurde Mehl gefunden, welches zwischen Steinen gemahlen war, deren grubige Vertiefungen auf ihrer Mahlfläche mit metallischem Blei ausgefüllt waren.

Hülsenfrüchte.

Die Hülsenfrüchte (Leguminosen), zu denen Erbsen, Linsen, Bohnen und Wicken gehören, haben wegen ihres überwiegenden Gehaltes an Eiweißstoffen (21 bis 24 Prozent) und Stärke einen bedeutenden Nährwert; in der Zusammensetzung stehen sie den Getreidesamen nahe, enthalten aber etwas weniger an Kohlenhydraten. Ihr stickstoffhaltiger, dem Kleber der Getreidesamen entsprechender und dem Käsestoffe ähnlicher Eiweißstoff wird „Legumin, Erbsenstoff oder Pflanzenkasein" genannt. Außerdem enthalten sie Lecithin, Stärkemehl, Gummi, Schleim und Fett; Zucker kommt nur in der Zuckererbse vor. Das Legumin gerinnt durch rasches Sieden, sowie durch Zusatz von Essigsäure zu einem festen, fast unlöslichen Stoffe, dagegen quillt es in kaltem und allmählich erwärmtem Wasser auf und bildet eine Art Auflösung. Dies ist bei der Zubereitung der Hülsenfrüchte wohl zu beachten. Die Chinesen bereiten aus Erbsen eine Art von Käse (Tao-foo), welcher mit Fischen u. dergl. einen eiweißreichen Zusatz zu ihrem Hauptnahrungsmittel, dem Reis, bildet. Das Stärkemehl, nebst Dextrin und Zucker, macht reichlich die Hälfte (53 bis 54 Prozent) des Gewichts der Samen aus, während Fett nur sehr wenig (1 bis 2 Prozent) in ihnen enthalten ist. Von Mineralbestandteilen sind die sämtlichen wichtigsten Salze des

Blutes in reichlichster Menge (2 bis 3 Prozent) vorhanden, namentlich Phosphorsäure mit Kali, Kalk und Bittererde, sowie Eisen. Wasser enthalten die trockenen Samen etwa 12 bis 16 Prozent. Der das Stärkemehl umschließende Zellstoff (3 bis 5 Prozent) ist in den jungen, grünen, unreifen Samen (grüne Bohnen, Zuckererbsen, Schoten) teilweise noch verdaulich, in den reifen Samen dagegen, wo er eine ziemlich feste äußere Hülle und ein Fächerwerk im Inneren bildet, in dessen Maschen die nahrhaften Stoffe lagern, ganz unverdaulich. Da beim Reifen sich das Legumin und Stärkemehl bedeutend vermehren, der Zellstoff der Schoten und Samen aber hart und holzig wird, so sind die jungen unreifen Hülsenfrüchte zwar verdaulicher, aber weit weniger nahrhaft als die reifen; sie schließen sich ihres großen Wassergehaltes wegen an die Gemüse an. Die Revalenta, Ervalenta arabica oder Revalesciere ist Mehl von Hülsenfrüchten und insofern wohl ein gutes, aber viel zu teures Nahrungsmittel.

Leguminose. Neuerdings ist es Hartenstein in Chemnitz gelungen, die Hülsenfrüchte in den feinsten Mehlstaub zu verwandeln. Das Präparat, welches durch Zumischung von feinem Weizen- und Roggenmehle mit verschiedenem Stickstoffgehalt in viererlei Mischungen unter dem Namen Leguminose in den Handel gebracht wird, ist ein leicht verdauliches Nahrungsmittel, welches bei Kindern vom zweiten Lebensmonat an als Ersatz der Muttermilch und auch bei Kinderdiarrhöen sowie bei Magenkrankheiten Erwachsener gute Dienste leistet.

Bei der Zubereitung der Hülsenfrüchte müssen dieselben wie die Getreidesamen, wenn sie gehörig verdaulich sein sollen, von ihrer unverdaulichen Hülle befreit, durchgeschlagen und die Stärkekörnchen durch Hitze zersprengt werden. Auch muß das Legumin und das lösliche Eiweiß durch kaltes Wasser erst aufgelöst werden, ehe siedendes Wasser (was diesen Stoff fest und unlöslich macht) zugesetzt wird. Es ist zweckmäßig, die Hülsenfrüchte am Abend vor dem Gebrauche in Wasser mit etwas Soda (auf ein Liter Wasser etwa eine Messerspitze) einzuweichen oder doch während des Kochens etwas Soda oder doppeltkohlensaures Natron zuzusetzen. Das Kochen soll langsam geschehen. Beim Kochen mit hartem Wasser (s. S. 369) bleiben die Hülsenfrüchte hart und unverdaulich, teils deshalb, weil sich die Hülse mit Kalk überzieht, teils weil das Legumin durch Kalksalze (besonders Gips) unlöslich wird. Sind sie einmal durch solches Wasser hart geworden, dann ist der Schaden nicht wieder gut zu machen. Der so vielfach beliebte Zusatz von Essig macht den Käsestoff der Hülsenfrüchte unlöslicher und damit unverdaulicher. Das Mehl der Hülsenfrüchte ist nicht geeignet zum Brotbacken, weil Legumin nicht wie Kleber einen elastischen Teig bildet. Dagegen ist es zum Kochen von Suppe und Brei besser zu verwenden als die Getreidesamen. Die eiweiß- und fettreiche Erbswurst (ein Gemisch aus durch Erhitzen auf 100° C. präpariertem Erbsmehl, Speck, Zwiebel, Salz und Gewürz, welches in künstliche Därme aus Pergament, die nicht von den Milben angefressen werden, gefüllt wird), aus welcher sich in kurzer Zeit durch Aufkochen in Wasser eine wohlschmeckende Suppe bereiten läßt, hat sich im letzten Kriege als ein vorzügliches und sehr haltbares Nahrungsmittel bewährt.

Der Nahrungswert der Hülsenfrüchte ist zwar ein ganz bedeutender, doch können sie ebensowenig wie die Getreidesamen als alleiniges Nahrungsmittel zu einer zweckmäßigen Nahrung dienen; überdies tritt bei ausschließlicher Ernährung mit Hülsenfrüchten leicht Widerwillen ein. Sie müssen, da

die Menge der Kohlenhydrate und der Fette in ihnen nicht hinreicht, um mit den eiweißartigen Bestandteilen eine vollkommene Nahrung zu bilden, mit Fett (Erbswurst, Erbsen und Speck) oder mit Mehl und Fett verbunden werden.

An die Hülsenfrüchte schließen sich die als Nahrungsmittel wenig gebrauchten, fettreichen Samen an, wie Mandeln und Nüsse; an diese die ihres zusammenziehenden Bitterstoffs halber unangenehm schmeckenden Roßkastanien und Eicheln. Die echte Kastanie, welche in Südeuropa auch als Volksnahrungsmittel eine Rolle spielt, ist verhältnismäßig noch eiweißreich. In den süßen Mandeln finden sich Emulsin und Legumin, in den bitteren außerdem noch Amygdalin, welches beim Zerreiben der Mandeln mit Wasser durch das Emulsin in blausäurehaltiges Bittermandelöl und Zucker zersetzt wird und die giftige Wirkung der bitteren Mandeln bedingt.

Kartoffeln.

Die Kartoffel, welche beinahe in jedem Klima gedeiht, besteht fast nur aus Wasser (70 bis 81 Prozent) und Stärke (16 bis 23 Prozent) und ist ihres äußerst geringen Eiweißstoffgehaltes wegen (1 bis 2 Prozent) durchaus nicht geeignet, als ausschließliche Nahrung zu dienen. Ein arbeitender erwachsener Mann müßte in 24 Stunden 5 Kilo von denselben verzehren, wenn er aus ihnen allein seinen Bedarf an stickstoffhaltigen Nahrungsstoffen beziehen sollte; eine Quantität, die den Körper mit anstrengender Verdauungsarbeit belasten muß. Die Kartoffel kann aber in Verbindung mit anderen eiweiß- und fetthaltigen Nahrungsmitteln, insbesondere mit Fleisch, Käse (Quark), Wurst, Buttermilch zu einer zweckmäßigen Nahrung werden. Mäßige Mengen von Butter und anderen Fetten machen sie verdaulicher. Durch ihren Verbrauch zur Branntweinfabrikation hat die Kartoffel unzweifelhaft der sittlichen Entwickelung der europäischen Völker sehr geschadet. — Die Kartoffel ist bekanntlich eine knollenartige Wurzelanschwellung, welche aus einer Menge von Zellen zusammengesetzt ist, in denen sich Stärkemehl in Körnchen abgelagert und von einem wässerigen, etwas weniges von löslichem Eiweiß und Asparagin (Spargelstoff), nebst freien Säuren (Phosphor-, Salz- und Aepfelsäure) enthaltenden Safte umgeben vorfindet. Auch die unorganischen Bestandteile der Kartoffeln (Kalk, Eisen, Phosphorsäure) sind nur in geringer Menge vorhanden. — In den Keimen der Kartoffeln entwickelt sich eine sehr giftige betäubende Substanz, das Solanin (s. S. 52). Es bildet sich dieses Gift besonders dann, wenn Kartoffeln in Kellern oder an Orten keimen, wo sie keine Mineralien aufnehmen können.

Durch Kochen der Kartoffeln, besonders als Brei (Mus) und als Suppe wird die Stärke löslicher und deshalb die Kartoffel verdaulicher. Nahrhafter bleibt die Kartoffel, wenn sie ungeschält sofort in kochendem Wasser zugesetzt wird, weil dann das Eiweiß der Oberfläche plötzlich gerinnt und beim Schälen an der Kartoffel bleibt. Bringt man geschälte Kartoffeln in kaltes Wasser und erhitzt dasselbe langsam zum Sieden, so bildet sich ein Schaum, der teilweise von geronnenem Eiweiße herrührt, weshalb auch geschälte Kartoffeln besser mit

kochendem Wasser zugesetzt werden. Wenn Kartoffeln frieren, so sind sie nach dem Auftauen süßer, zuckerreicher, weil sich ein Teil der Stärke in Zucker umgewandelt hat. Man kann diese Kartoffeln essen, solange sie nicht gefault sind; man muß sie aber gleich nach dem Auftauen verwenden. — Schlecht sind die keimenden, nicht zerplatzenden, wässerigen, schliffigen und klebrigen Kartoffeln, sowie die in Wasser und Suppe schwimmenden. — Die unreifen und frühreifen Kartoffeln enthalten wenig Stärkemehl, werden nicht weich und sind schwer zu verdauen.

Gemüse.

Die mit dem Namen Gemüse bezeichneten Pflanzenstoffe sind entweder Wurzel- oder Blättergemüse und bestehen aus rüben- und zwiebelartigen Wurzeln oder grünen krautartigen Pflanzenteilen, wie Blättern, Knospen, Schößlingen, Schoten u. dergl. In allen diesen Nahrungsmitteln finden sich nur wenige Nahrungsstoffe vor, wohl aber viel Wasser und viel unverdauliche Pflanzenstoffe (Cellulose, Epidermis, Farbstoff). Am wichtigsten ist ihr hoher Gehalt an Blutsalzen, und es ist deshalb unzweckmäßig, das die Salze und den Zucker der Pflanzen enthaltende Wasser, in welchem sie gekocht wurden, wegzuschütten. Es dürfte sich daher im allgemeinen mehr das Dämpfen wie das Kochen der Gemüse empfehlen. Das Kochwasser der grünen Bohnen ist aber abzugießen, weil es einen Diarrhöe machenden Extraktivstoff (Phaseomannit) enthält, der sich im Wasser leicht löst. Am verdaulichsten sind die Gemüse, solange sie noch sehr jung sind und die Pflanzenfaser noch zart und nicht holzig ist. Abgesehen von den Salzen sind die nahrhaften Bestandteile der Gemüse größtenteils Kohlenhydrate, nämlich: Gummi, Stärke, Zucker, Schleim (Bassorin) und Gallerte (Pektin); Eiweißstoffe sind nur in geringer, die Fette in außerordentlich kleiner Menge vertreten. Von organischen Säuren finden sich namentlich Citronensäure, Oxalsäure, Aepfelsäure, Pektinsäure. Auf diesem Säuregehalt ist neben dem Gehalt an Kalisalzen die Wirkung begründet, welche dem grünen Gemüse erfahrungsgemäß als Heilmittel und als verhütendes Mittel gegen den Skorbut zukommt. Wie die Kartoffeln, haben auch die Gemüse für die Ernährung des Menschen nur einen untergeordneten Wert und können zweckmäßig nur als Zusatz zu anderen Speisen dienen. Die rübenartigen Wurzeln (wie die zuckerreichen Runkelrüben, Möhren und Pastinaken, roten und weißen Rüben, Kohlrabi, Teltower Rübchen, Schwarzwurzeln, Sellerie, Rettich) enthalten etwas Pflanzengallerte, manchmal Stärke oder Zucker, wenig Eiweiß und die eine oder andere Pflanzensäure. Die zwiebelartigen Wurzeln (wie Zwiebeln, Lauch, Knoblauch, Schalotten) können ebensowohl wegen ihres Oeles als Gewürz wie als Nahrungsmittel dienen; die getrocknete Knolle der Zwiebel (vom Spanier sehr geliebt) soll 25 bis 30 Prozent Eiweißstoff enthalten. Die Blättergemüse (die mancherlei Kohl-, Spinat- und Salatarten, Spargel) haben wie die Gurken nur wenig Nahrungswert, zumal wenn sie älter und dadurch unverdaulicher geworden sind. Junge Spargel geben ein

sehr leicht verdauliches Gemüse, welches sich auch für Rekonvaleszenten eignet. — Das Sauerkraut, welches 93 Prozent Wasser, 1 Prozent Eiweiß und 4,6 Prozent Kohlenhydrate enthält, und die sauren Gurken (Salzgurken) sind ihres Milchsäuregehaltes wegen ziemlich gut verdauliche Nahrungs- und Genußmittel. Beide werden durch einen Gärungsprozeß hergestellt, bei welchem die Kohlenhydrate des Krautes und der Gurken in Milch-, Essig- und Buttersäure übergeführt werden.

Die Gemüse werden konserviert: nach der Appertschen Methode (s. S. 393), ferner durch Einsalzen (grüne Bohnen, Sauerkraut) oder durch Wasserentziehung (getrocknete grüne Bohnen, sog. russische Schoten, komprimierte Gemüse). — Da den Küchengewächsen manchmal Giftpflanzen beigemengt sind oder da sie wohl auch mit manchen derselben verwechselt werden können (z. B. Petersilie mit der Garten-Gleiße, dem sog. kleinen Schierling), so muß man sich genau mit ihren Kennzeichen und Unterscheidungsmerkmalen bekannt machen (s. Heros, Die deutschen Giftpflanzen). — Eingemachte grüne Gemüse, Bohnen, Schoten, sog. Mixed Pickles u. dergl. enthalten nicht selten giftige Kupfersalze, die ihnen zur Herstellung der schönen grünen Farbe zugesetzt (Kupfervitriol) oder beim Einkochen in kupfernen oder messingenen Geschirren erzeugt werden. Intensiv grüne Färbung derartiger Waren ist stets verdächtig. Um sich Gewißheit zu verschaffen, stecke man längere Zeit hindurch ein sauber geputztes Messer in die verdächtigen Gemüse; es wird sich beim Vorhandensein von Kupfervitriol mit einem gelblich-grünen, beim Vorhandensein von Kupfer mit einem roten Ueberzug bedecken.

Obst und Früchte.

Unter Obst werden gewöhnlich fleischige oder saftige Früchte verstanden, deren Nahrungswert hauptsächlich dem Zucker, Stärkemehl und verschiedenen organischen Säuren zukommt. Sie enthalten ferner Blutsalze, Pektinstoffe (s. S. 45) und sehr wenig Eiweiß (0,2 bis 0,8 Prozent). Der Zucker ist in der Regel Traubenzucker, die Säure bei Aepfeln, Birnen, Pflaumen vorwiegend Aepfelsäure, in den Weintrauben Weinsäure und in den übrigen Beerenfrüchten (Heidelbeeren, Erdbeeren, Himbeeren, Preißelbeeren) vorzugsweise Citronensäure. Die aromatischen Bestandteile, welche den besonderen Wert der einzelnen Früchte wesentlich bedingen, sind teils ätherische Oele, teils zusammengesetzte Aetherarten. Man pflegt die Obstarten einzuteilen: in Steinobst (Pfirsiche, Aprikosen, Zwetschen und Pflaumen, Schlehen, Kirschen, Datteln, Oliven); — in Kernobst (Aepfel, Birnen, Quitten, Mispeln, Citronen, Limonen, Apfelsinen oder süße Orangen, Pomeranzen oder bittere Orangen, Kornelkirschen, Hagebutten); — in beerenartige Früchte (Weintrauben, Stachel- und Johannisbeeren, Holunderbeeren, Heidelbeeren, Preißelbeeren, Himbeeren, Erdbeeren, Feigen, Ananas, welche sich durch ihr wundervolles Aroma auszeichnen, Paradies- und Granatäpfel); — in Kürbisfrüchte (Kürbis, Melonen, Gurken). — Der Nährwert des äußerst wasserreichen (81 bis 84,5 Prozent) Obstes ist nur gering; die in ihm enthaltenen Nahrungsstoffe sind größtenteils stickstofflose. Wegen des erlittenen Wasserverlustes

hat getrocknetes Obst (Back- oder Darrobst) einen höheren Nährwert; in reichlicherer Menge genossen, wirkt es mild eröffnend und abführend. Die Salze und Säuren des Obstes wirken erfrischend und kühlend. Ein besonders reichlicher Gehalt an Kalisalzen zeichnet die Citronen aus, deren Saft zu erfrischenden Limonaden und als Mittel gegen den Skorbut dient. Die Verdaulichkeit des Obstes ist der unverdaulichen Cellulose, Epidermis und Farbstoffe wegen keine leichte, wird aber durch Kochen des Obstes verbessert. Der Saft der Früchte erstarrt bei einer gewissen Konzentration zu einer Gallerte, was vom Pektin herrührt (Obstgelee). Die Schalen und Kerne müssen beim Genusse von Obst soviel als möglich entfernt werden, weil sie der Verdauung hinderlich sind und gelegentlich auch die gefährliche Blinddarmentzündung (s. später) veranlassen können. Unreifes und verfaultes Obst zu genießen ist durchaus schädlich (verursacht leicht Ruhr und andere Darmkrankheiten).

Kapern (in Salz und Essig eingelegte Blumenknospen des Kapernstrauches) und eingelegte Gurken (Essig- und Pfeffergurken) und andere grüne Früchte enthalten wie die eingemachten Gemüse und Mixed Pickles (s. S. 409) nicht selten giftige Kupferpräparate. Auch das Pflaumenmus kann leicht kupferhaltig werden, wenn es in kupfernen Kesseln eingekocht wird. Himbeer- und Johannisbeersirup (Fruchtsaft) wird häufig verfälscht und mit Fuchsin gefärbt, welches meist Arsenik enthält. Um Fuchsin nachzuweisen, schüttelt man in einem Glasröhrchen gleiche Teile Sirup und Kartoffelfuselöl und läßt dann die Mischung eine Weile ruhig stehen. Beim Stehen scheidet sich das Kartoffelfuselöl über dem Sirup ab und ist farblos, wenn im Sirup kein Fuchsin enthalten, und rot, wenn er mit Fuchsin gefärbt war.

Pilze, Flechten, Algen.

Von blütenlosen Gewächsen werden von den Menschen als Nahrungsmittel Pilze, Flechten und Algen benutzt. Die Pilze (Trüffeln, Morcheln, Champignons, Steinpilz u. a.) enthalten neben ungefähr 90 Prozent Wasser hauptsächlich Cellulose, Zucker, Mannit, Fett, Extraktivstoffe, Schleim und Gallerte, sowie nicht unbeträchtliche Mengen von Eiweiß (bis zu 5 Prozent) und phosphorsaure Salze, wodurch sich die Pilze in ihrer Zusammensetzung dem Fleisch mehr als irgend ein anderes vegetabilisches Nahrungsmittel nähern. Nach ihrer Zubereitung und ihrem größeren oder geringeren Gehalte an Cellulose sind sie schwerer oder leichter verdaulich. Die Trüffel und die Morchel sind am eiweißreichsten.

Da viele nährende Bestandteile der Pilze im Wasser löslich sind, so tritt durch Auskochen, wie beim Fleisch, eine Verminderung des Nährwertes ein, weshalb Pilze am vorteilhaftesten in Stücke zerschnitten und mit Butter oder Speck gebraten gegessen werden. In manchen Gegenden spielen Pilze eine nicht unwichtige Rolle in der Volksernährung, doch müssen daneben immer noch andere eiweißhaltige Nahrungsmittel genossen werden, denn es würden sehr große, durch die Verdauung kaum zu be-

wältigende Mengen (etwa 3½ Kilo) Pilze dazu gehören, um den täglichen Eiweißbedarf des Organismus zu liefern.

Von den Flechten dient das isländische Moos, welches ziemlich viel Stärke und etwas Dextrin, Zucker und einen bitteren Stoff enthält, als Heilmittel gegen Lungenleiden. Unter den Algen wird das irländische oder Carraghen-Moos in England und Irland von den ärmeren Volksklassen als Nahrungsmittel benutzt.

Aus Gracillaria lichenoïdes oder Ceylon-Moos, einer im Indischen Meere, auf Ceylon und Java wachsenden Alge, die beim Kochen Gallerte liefert, bereiten die Japanesen eine künstliche Schwalbennestersuppe; Eucheuma spinosum und E. speciosum (rasenförmig wachsende Algen in den wärmeren Meeren, besonders Indiens und Neuhollands) werden frisch als Gemüse gegessen und dienen bei den Japanern und Indiern zur Bereitung einer Gallerte, die in getrocknetem Zustande in Form zusammengerollter, knorpeliger, gelber Fäden unter dem Namen Agar-Agar auch in den Handel und nach Europa kommt. Mit Wasser gekocht gibt Agar-Agar eine wohlschmeckende Gallerte. Die Salanganschwalbe soll ihre als Delikatesse geschätzten Nester (sog. indianische Vogelnester) zum Teil aus diesen Algen bauen.

NB. Der Genuß von Pilzen erfordert große Vorsicht, nicht bloß deshalb, weil es viele giftige Pilze (mit scharfbetäubender Wirkung) gibt, sondern weil auch diejenigen unter ihnen, welche sonst und unter gewöhnlichen Umständen eine unschuldige Nahrung abgeben, an gewissen, besonders an sumpfigen und morastigen Orten, bei Ueberreife und infolge einer bereits eingetretenen Umsetzung oder Fäulnis ihrer Stoffe giftige Eigenschaften erlangen können. Namentlich Kinder erliegen sehr leicht der Vergiftung durch Pilze, weshalb bei ihnen ganz besondere Vorsicht geboten ist. Die meisten Giftpilze geben beim Kochen ihren giftigen Stoff an das Wasser ab und dieses ist deshalb stets wegzugießen. Sichere Unterscheidungsmerkmale zwischen eßbaren und giftigen Pilzen gibt nur die Botanik an die Hand; alle übrigen sind unsicher und unzuverlässig. Gute mit Abbildungen versehene Bücher hierüber haben Lenz, Lorinser, Pabst und Büchner verfaßt. — Wenig bekannt ist, daß auch die Morchel, im frischen Zustand genossen, giftig wirken kann; ihr Gift kann jedoch, wie Professor Ponfick zeigt, durch sorgfältige Zubereitung unschädlich gemacht werden. Morcheln dürfen deshalb niemals roh, sondern immer nur nach wiederholtem Aufsieden, Ueberspülen mit heißem Wasser und gehörigem Ausdrücken (auf einem Siebe) gegessen werden; der giftige Stoff befindet sich dann im Spülwasser, welches behutsam zu entfernen ist. Getrocknete Morcheln sind nach vier- bis fünfmonatlichem Liegen vollständig giftfrei und können ohne weitere Vorsichtsmaßregeln verspeist werden. — Ueber Vergiftungen durch Pilze s. später bei den Giften.

Getränke.

Getränke werden alle flüssigen (trinkbaren) Stoffe genannt, welche den Durst zu löschen und die wässerigen Bestandteile unseres Blutes und Körpers, die derselbe fortwährend durch die Lungen, Haut und Nieren verliert, zu ersetzen imstande sind und zu deren Genuß wir durch das Gefühl des Durstes (s. S. 349) angetrieben werden. Bedenkt man, daß fast drei Fünfteile unseres Körpers aus Flüssigem bestehen, so wird

man die große Wichtigkeit der Getränke begreifen. Außerdem enthalten aber auch alle Getränke, selbst das Trinkwasser, noch solche unorganische Nahrungsstoffe in sich, die zum Ersatze der festen Körperbestandteile dienen können. Unter allen Getränken können nur zwei für den Menschen als wirkliches Bedürfnis gelten, das Wasser (s. S. 365) und, im Kindesalter, die Milch (s. S. 371).

Nach ihrem Gehalte an diesen oder jenen Bestandteilen lassen sich die Getränke unterscheiden: in rein durstlöschende (kühlende, erfrischende), wie das Trinkwasser, die kohlensauren Wässer und die säuerlichen Getränke; — schwachnährende, wie Mandelmilch (süße Mandeln mit Wasser gestoßen und mit Zucker vermischt), die Abkochungen von Brot, von Getreidesamen und von schleimigen, mehligen Stoffen (Gerstengraupen, Hafergrütze, Reis, Sago, Arrowroot, Salep, Leinsamen), Molken, Fleischbrühe; — nahrhafte, wie Milch, Schokolade, Warmbier; — aromatische, wie Kaffee, Thee, Schokolade, Aufgüsse von Minze, Melisse, Anis u. s. w.; — alkoholische, wie Wein, Obstwein, Bier, Branntwein und andere Produkte der geistigen Gärung (s. S. 55). Die aromatischen und alkoholhaltigen Getränke wirken erregend, die letzteren in größerer Menge berauschend. Ueber Kaffee, Thee, Schokolade und alkoholische Getränke soll weiter unten ausführlich gehandelt werden.

Genußmittel.

Gewürze, Speisezusätze und eigentliche Genußmittel.

Die Wirkung der Genußmittel, deren Bedeutung für die Ernährung erst in neuerer Zeit erkannt wurde, hat man mit der Schmiere an Maschinen verglichen, aus der weder die Maschinenteile hergestellt sind, noch die Kraft für die Bewegungen derselben abstammt, die aber ihren Gang leichter vor sich gehen macht. Auf eine solche Weise leisten auch die Genußmittel für den Ernährungsprozeß und andere Vorgänge im Körper unentbehrliche Dienste, obwohl die allermeisten dieser Stoffe nicht imstande sind, den Verlust eines Stoffes vom Körper zu verhüten oder durch ihre Zersetzung uns mit lebendiger Kraft zu versorgen. Manche Genußmittel, die Gewürze, die organischen Säuren und die bitteren aromatischen Substanzen, die beim Kochen und Braten aus Bestandteilen der Nahrung erzeugt werden, die chemischen Zersetzungsprodukte der Fette und Eiweißkörper, welche dem Käse und den gesalzenen Fischen ihre appetitreizende, und die Produkte der trockenen Destillation, welche dem geräucherten Fleische ihre den Geschmacksinn stark erregende Eigenschaften erteilen, kurz, alle diejenigen Stoffe, die unseren Speisen den ihnen eigentümlichen Geruch und Geschmack verleihen, vermehren die Absonderung der Verdauungssäfte und befördern dadurch die Verdauung und Ernährung. Diese Genußmittel machen die meisten Nahrungsstoffe erst zu einer Nahrung; ihre Bedeutung für die Ernährung ist deshalb nicht

geringer als die der Nährstoffe selbst. Speisen ohne Genußmittel würden geradezu anekeln. Andere Genußmittel sind entbehrlich, sie bereiten nur gewisse Annehmlichkeiten. Sie regen die Herzthätigkeit und dadurch den Blutlauf an und wirken, wenn sie nicht im Uebermaße genossen werden, in vorteilhafter Weise anregend und belebend auf die Nerven- und Hirnthätigkeit. Dahin gehören z. B. Kaffee, Thee, Tabak, die alkoholischen Getränke, deren Allgemeinwirkung bekannt ist. Bei der Wirkung der verschiedenartigen Genußmittel handelt es sich nicht um Eingriffe in den Stoffumsatz, um Ersparung von Nahrungsmaterial, sondern wahrscheinlich nur um eine veränderte Beweglichkeit und erhöhte Leistungsfähigkeit der kleinsten Teilchen unserer Nervencentralorgane, welche durch das betreffende Genußmittel angeregt und unterhalten wird. Es kommt bei Ueberwindung von Schwierigkeiten bekanntlich sehr auf die Disposition oder Stimmung an, in welcher wir uns befinden. Bei gleicher Zersetzung im Körper und der Erzeugung von gleichviel lebendiger Kraft wird doch ein Mensch, der mit frischem Mut an die Arbeit geht, dieselbe leichter verrichten, als ein durch Kummer gedrückter oder an sich verzweifelnder; ein Peitschenhieb macht, daß ein Pferd, ohne daß man ihm dadurch Kraft mitteilt, seine Kraft nach außen besser verwendet und ein Hindernis leichter überwindet. So versetzen auch die Genußmittel bestimmte Teile unserer Nervencentralorgane in einen Zustand, bei dem sie besser über ihre Kräfte verfügen und es uns möglich machen, über gewisse Lagen des Lebens besser hinwegzukommen und erhöhten Zumutungen leichter Folge zu leisten.

Es ist deshalb unberechtigt, auch den bescheidenen Gebrauch der Genußmittel blindlings zu verwerfen. Man braucht sie nicht damit in Schutz zu nehmen, daß der Trieb, sie in irgend welcher Form sich zu verschaffen, wiederum der Ausfluß eines unvertilgbaren Mencheninstinktes ist, der sich zu allen Zeiten bei allen Völkern geltend gemacht hat. Man braucht sich nur zu fragen: Muß denn unsere Maschine, wie der Pendel der Uhr, immer in demselben monotonen langweiligen Tempo arbeiten? Was schadet es ihr denn, wenn sie von Zeit zu Zeit mit etwas stärker gespanntem Dampf etwas rascher pumpt, sobald sie nur in den folgenden Intervallen bei langsamer Arbeit die kleine Luxusausgabe an Kraft aus dem genügenden Vorrat wieder einbringen und etwaige kleine Defekte ihres Mechanismus wieder ausbessern kann! Wahrlich, manche fruchtbringende Idee ist schon aus einem Römer duftenden Rheinweins geboren, welche vielleicht nie dem nüchternen Wasserkruge der Vegetarianer entstiegen wäre; manch bitteres Herzweh, das bei Limonade tiefer und tiefer gefressen hätte, hat ein Schälchen Kaffee gemildert; manche Sorge hat sich mit dem Rauch einer Cigarre verflüchtigt, und das ist doch auch etwas wert in so mancher armseligen Menschenexistenz!

I. Gewürze und Speisezusätze.

Das **Kochsalz** (s. S. 38 und 365), oder schlechtweg Salz, wird zwar als salziges Gewürz bezeichnet, ist aber auch ein wirklicher und ganz unentbehrlicher Nahrungsstoff; denn Kochsalz ist ein wesentlicher Bestandteil des Blutes und der Körpergewebe und wird durch Haut, Nieren und

andere Absonderungsorgane beständig aus dem Körper entfernt, so daß wir demselben immerfort Salz zuzuführen gezwungen sind. Das Kochsalz unterstützt ferner die Verdauung, indem es die Absonderung der Verdauungssäfte und die Auflösung eiweißartiger Stoffe und schwerlöslicher Fette befördert, steigert den Eiweißumsatz im Organismus und dient zur Anregung der endosmotischen Vorgänge (s. S. 75). Dadurch aber, daß es zu seiner Auflösung dem Blute Wasser entzieht, erzeugt es Durst und fordert zum Trinken auf.

Gutes Salz bildet trockene Krystalle, darf nicht bitter schmecken und muß sich im Wasser bald zu einer klaren Flüssigkeit ohne Bodensatz auflösen. Es darf nicht in metallenen Gefäßen aufbewahrt werden, weil Blei, Kupfer, Zink und Messing oxydieren, wenn sie mit feuchtem Kochsalz in Berührung kommen, wodurch leicht giftige Metallverbindungen in das Salz gelangen.

Die eigentlichen Gewürze sind niemals Ersatz- und Nahrungsstoffe, sondern nur Reizmittel für die Geschmacks- und Verdauungswerkzeuge. Sie sind dies um so mehr, je mehr sie gewürzhaftes, flüchtiges Oel enthalten, wie die aus heißen Ländern stammenden Gewürze: Zimmt, Muskatnuß, Muskatblüte, Pfeffer, Ingwer, Gewürznelken, Kardamomen, Nelkenpfeffer (Piment oder neue Würze), Vanille. In größerer Menge genossen, erzeugen diese starkwürzigen Stoffe aber eine nachteilige Erregung des Blutlaufes und der Nerventhätigkeit. Man sei also mit dem Gebrauche der Gewürze sparsam, und dies gilt besonders dem weiblichen Geschlechte, sowie dem jugendlichen Alter.

Zu den milderen Gewürzen Europas gehören: Salbei, Rosmarin, Majoran, Thymian, Melisse, Körbel, Sellerie, Petersilie, Kümmel, Fenchel, Anis, Wacholderbeeren, Safran. Schärfere einheimische Gewürze sind: Zwiebeln, Knoblauch, Schalotten, Rettich, Radieschen, Senf, Kresse, Kapern u. a. Der fertige Senf wird häufig mit Stärkemehl, Leinsamen und Pfeffer verfälscht. Bisweilen kommen im Handel Zimmtrinde und Gewürznelken vor, denen das ätherische Oel entzogen ist. Gemahlene Gewürze sind oft verfälscht.

Der Essig, eine wässerige Lösung der Essigsäure, dient nicht bloß dazu, gewisse Nahrungsmittel schmackhafter und verdaulicher zu machen, sondern auch vor Fäulnis zu schützen. Er wirkt ferner sehr durstlöschend und befördert die Verdauung, indem er die Auflösung der meisten eiweißartigen und stärkemehlhaltigen Nahrungsstoffe unterstützt. Der Essig begünstigt ferner die Verwandlung des Stärkemehls in Zucker, besonders wenn gleichzeitig auch noch Fett zugemischt wird (wie z. B. beim Salat mit Essig und Oel). Wird Essig sehr oft in größerer Menge genossen, so stört er die Ernährung und erzeugt dadurch Blutarmut und Bleichsucht. Es ist deshalb eine gefährliche Eitelkeit, ein rotes, für zu blühend gehaltenes Gesicht durch Essiggenuß blaß und interessant machen zu wollen.

Der Essig wird aus verschiedenen alkoholhaltigen Flüssigkeiten durch die Essiggärung (s. S 57) bereitet. Je nach dem Material, aus welchem er bereitet wurde, unterscheidet man Weinessig, Obstessig, Bieressig und den durch die Schnellessigfabrikation dargestellten künstlichen Weinessig. Der vorzüglichste Essig ist der Weinessig, der außer Weinsäure auch die angenehm riechenden Aetherarten des Weines enthält.

Das Wirksame im Essig ist die Essigsäure, von der die geringen Sorten zwei Prozent, die gewöhnlichen drei bis sechs Prozent, die besten zehn Prozent enthalten. Noch stärkerer Essig heißt Essigsprit; derselbe hält sich auch in angebrochenen Flaschen sehr gut und kann beim Gebrauche nach Belieben mit Wasser verdünnt werden. Guter Essig muß hell, stark und rein sauer, aber nicht scharf sein und darf die Zähne nicht stumpf machen. Der Essig wird mitunter mit Schwefelsäure verfälscht; auch sucht man zuweilen schwachem Essig durch Pfeffer, Senf u. dergl. einen starken Geschmack zu geben. Der Essig kann, wenn er mit Blei oder Kupfer in Berührung kommt, sehr giftige Salze (Bleizucker, Grünspan) erzeugen und er ist deshalb, wie überhaupt saure Speisen und Getränke, niemals in Geschirren aus jenen Metallen oder mit Bleiglasur aufzubewahren. An Stelle des Essigs wird in der Küche mitunter Citronensaft verwendet, dessen wirksamer Bestandteil die Citronensäure (s. S. 48) ist.

Die **fettigen** Speisezusätze, wie Butter, Schmalz (d. i. weiches Fett, wie Schweine-, Gänse- und Pferdefett), Talg (d. i. festes Fett, wie Rinds-, Hammel- und Ziegentalg) und fette Oele dienen nicht nur zur Geschmacksverbesserung der Speisen, sondern sie sind auch Nahrungsstoffe, die bei der Wärmebildung und Kraftentwickelung eine große Rolle spielen. Auch ist beobachtet worden, daß sich Stärkemehl weit leichter in Zucker verwandelt, wenn es mit etwas Fett, als wenn es allein genossen wird. Sonach werden Brot und Kartoffeln verdaulicher, wenn sie mit Butter (Fett, Speck) genossen werden. Das Fett selbst ist verdaulicher, wenn es der Hitze ausgesetzt oder mit Zucker, Essig (Citronensaft), Kochsalz und Gewürzen versetzt wird. Es stört jedoch die Verdauung, sobald es, in größeren Mengen genossen, im Magen die anderen Nahrungsstoffe umhüllt, weil dann der saure wässerige Magensaft nicht ordentlich in dieselben eindringen kann.

Der **Zucker**, sowie auch Sirup und Honig (s. S. 45), sind nicht bloß geschmackverbessernde Genußmittel, sondern auch, wie das Stärkemehl, wertvolle Nahrungsmittel. Der Zucker regt die Absonderung des Magensaftes an und unterstützt dadurch, daß er sich teilweise im Verdauungsapparate allmählich in Milch- und Buttersäure verwandelt, die Verdauung der eiweißartigen, der eisen- und kalkhaltigen Nahrungsmittel. In größerer Menge genossen, gibt er aber zu abnormer, störender Säurebildung in den Verdauungswegen Veranlassung.

Die Würzmittel, Kochsalz, Essig und die eigentlichen Gewürze, haben somit eine große Bedeutung für die Verdauung und Ernährung. Durch Zuthat von Würzmitteln läßt sich auch bei der einfachsten Kost Abwechslung in den Geschmack der Speisen bringen. Doch muß entschieden vor dem übermäßigen Salzen, Würzen und Säuren gewarnt werden. Abgesehen von den erregenden Wirkungen der eigentlichen Gewürze, wird auch durch die übertriebene Anwendung der Würzmittel entschieden die Trunksucht gefördert. Dies gilt besonders für die ärmeren Klassen, bei denen Salz (unausgewässerte Heringe), Pfeffer, Essig und Zwiebeln oft in allzu großer Menge Verwendung finden.

II. Eigentliche Genußmittel.

Weingeistige oder alkoholische Getränke entstehen bekanntlich aus zuckerhaltigen Flüssigkeiten (natürlichen oder künstlich dargestellten Fruchtsäften) infolge der sog. weinigen oder geistigen Gärung (s. S. 55), indem man entweder den Saft der Trauben (Wein) oder die durch Extraktion von gekeimten Getreidesamen erhaltenen und mit Hopfen behandelten Würzen (Bier) oder den durch Zerkleinern und Pressen gewonnenen Saft von Birnen, Aepfeln oder Johannisbeeren (Obstwein) freiwillig oder nach Hefezusatz vergären läßt. Durch Destillation solcher gegorener Flüssigkeiten erhält man dann weiterhin die Branntweine oder gebrannten Wässer, welche am alkoholreichsten sind. Die alkoholischen Getränke sind mehr oder minder stark erregende Genußmittel, welche, zumal im Uebermaß genossen, für die Gesundheit sehr schädlich sind und für die Jugend durchaus nicht passen. Diese hat ihren Durst nur durch Wasser, Milch und höchstens durch ganz leichtes Bier zu stillen; allenfalls kann auch leichter Wein, mäßig genossen, zeitweilig gestattet werden.

Der durchschnittliche Alkoholgehalt ist in den verschiedenen gegorenen Getränken sehr verschieden; so enthalten die schwächeren Biere 1 bis 3, die bayerischen Biere 3 bis 3,5, die Obstweine 5 bis 6, Ale und Porter 7 bis 8, Rheinweine 8 bis 10, Bordeauxweine 9 bis 10, Champagner 10 bis 12, Madeira 18 bis 19, Sherry 20 bis 22, Liqueure 26 bis 60, Branntweine 45 bis 60, Cognak sogar 69,5 Prozent Alkohol. In vielen geistigen Getränken finden sich neben dem eigentlichen Alkohol auch noch verwandte Alkohole (Propyl-, Butyl-, Amylalkohol) und Aetherarten, im Kartoffelbranntwein häufig auch das widerlich riechende und schmeckende Fuselöl, welches ganz besonders nachteilig auf den Körper wirkt.

Die Wirkung des genossenen Alkohols ist zuvörderst: Reizung und Rötung der Magenschleimhaut (infolge vermehrten Blutzuflusses) mit nachfolgender Vermehrung des Magensaftes. Es ist deshalb der Weingeist, in mäßiger Menge und in verdünnter Form genossen, ein wohlthätiges, verdauungbeförderndes Genußmittel. In großer Menge und in wenig verdünnter Form genossen erschwert er aber die Verdauung, weil er eine Gerinnung der eiweißartigen Nahrungsstoffe veranlaßt. Größere Mengen von Alkohol auf einmal genossen, erzeugen die akute Alkoholvergiftung (Rausch, Trunkenheit), welche nach einem vorübergehenden Stadium der Aufregung zu Schlafsucht und völligem Verlust des Bewußtseins führt und durch Herzlähmung oder Schlagfluß den Tod bewirken kann. Der gewohnheitsmäßige Mißbrauch der spirituösen Getränke zieht chronischen Magenkatarrh nach sich, besonders wenn der Alkohol häufig in den leeren Magen gebracht wird, und endlich ein chronisches Allgemeinleiden, die chronische Alkoholvergiftung, Säuferkrankheit oder Trunksucht, bei welcher fast alle Organe des Körpers entarten. — In die Zusammensetzung der Gewebe geht der Alkohol nicht ein; die Veränderungen, die er im Stoffwechsel hervorruft, sind noch nicht genau bekannt. Fest steht nur, daß ein Teil des Alkohols unverändert durch die Lungen wieder ausgeschieden wird; wahrscheinlich ist, daß ein anderer Teil der Verbrennung (Oxydation) zu Kohlensäure und Wasser unterliegt, und zwar bleibt er längere Zeit im Körper, bis er verbrannt oder als Alkohol entfernt wird; seine Wirkung währt deshalb geraume Frist hindurch. Der Alkohol wirkt nervenerregend, setzt die Körpertempe[illegible] und steigert die Herzthätigkeit.

Der Volksaberglaube schreibt dem Branntwein eine wärmende Wirkung zu; das subjektive Wärmegefühl beruht aber nur auf einer durch den Alkohol veranlaßten Gefäßerweiterung, die den frierenden Teilen für den Augenblick zwar mehr Wärme zuführt, im ganzen aber die im Körper vorhandene Wärme rasch verbraucht; das Feuer, das er momentan bringt, ist nur Strohfeuer. Ebensowenig vermag der Alkohol Kraft zu erzeugen. Der Darbende, welcher Schnaps trinkt, um die Kraft für die Arbeit zu finden, behandelt seinen Körper wie der Unbarmherzige, der sein von Hunger erschöpftes Pferd durch Peitschenhiebe zu neuen Leistungen zwingt. Man hat den Branntwein treffend einen Wechsel genannt, ausgestellt auf die Gesundheit, der immer prolongiert werden muß, weil er aus Mangel an Mitteln nicht eingelöst werden kann. Der schnapstrinkende Arbeiter verzehrt das Kapital anstatt die Zinsen — kein Wunder, daß endlich der Bankrott des Körpers unvermeidlich ist. Die Erfahrung lehrt, daß der häufige und reichliche Genuß von Weingeist Fettanhäufungen und Beschränkung des Stoffwechsels (insofern Ersparnis an Eiweißkörpern) nach sich zieht, weshalb Gewohnheitstrinker gewöhnlich sehr korpulent sind.

Die Säuferkrankheit äußert sich zuerst durch Verdauungsstörungen (Appetitlosigkeit, Uebelkeit, Würgen und wässeriges Erbrechen im nüchternen Zustand) sowie durch Ablagerung schlaffen Fettes unter der Haut. Die letztere wird nach und nach schmutzigfahl, fettig oder trocken, rauh, spröde und mit Oberhautschüppchen bedeckt; im Gesichte (auf Wangen und Nase) bilden sich bläulichrote Gefäßnetze; die Miene ist verstört, schläfrig und mürrisch. Später gesellen sich hinzu: beständiges Sodbrennen, Magenschmerzen, Blutbrechen, Husten mit oder ohne Auswurf, Herzklopfen, Blasenbeschwerden, Hautjucken, Zittern und Säuferwahnsinn (Delirium tremens: Sinnestäuschung mit Irrereden und großer Geschwätzigkeit). Bei vielen Gewohnheitstrinkern entwickelt sich auch eine unheilbare Entartung der Leber, die sog. Säufer- oder Schuhzweckenleber (siehe später bei Leberkrankheiten). Ganz unberechenbar ist der moralische Schaden, den die Trunksucht durch Zerstörung des Familienglücks, des materiellen Wohlstandes und durch Vermehrung der Verbrechen stiftet: Irrenhaus, Zuchthaus und Kirchhof sind die Zielpunkte, an denen die meisten Gewohnheitstrinker nur allzufrüh angelangen. — Die Heilung der Trunksucht ist schwierig; vor allem muß der Kranke an regelmäßiges reizloses Essen sowie an strenge Enthaltsamkeit von Spirituosen gewöhnt werden. Anstatt der schweren alkoholhaltigen Getränke können leichte (bittere) Biere und Kaffee gereicht werden; geregelte Bewegung (Turnen), kräftiges Einatmen reiner Luft und öfteres Baden befördern die Herstellung. Vor allem ist auf ruhigen Schlaf zu sehen und deshalb von Arzneimitteln Opium und Chloralhydrat von Vorteil. Zur Abgewöhnung vom Branntweingenuß hat man auch ekelerregende Mittel (Brechweinstein oder Ipecacuanha) in kleinen Mengen in den Branntwein gemischt oder alle Speisen und Getränke mit Branntwein versetzt. Am sichersten erfolgt die Heilung, wenn man den Kranken auf einige Monate einer geschlossenen Anstalt (sog. Trinkerasyl) übergibt.

Bier.

Das Bier, das gebräuchlichste*) geistige Getränk, wird aus den gekeimten Samen der Getreide, am gewöhnlichsten aus Gerste und Weizen,

*) Der jährliche Bierkonsum beträgt für den Kopf der Bevölkerung in Frankreich 21, in Oesterreich 37, im Deutschen Reich 98, in England 139, in Belgien 158, in Bayern 246, in München sogar 566 Liter.

durch Gärung bereitet. Es enthält demnach aus diesen Samen folgende Nahrungsstoffe, in vielem Trinkwasser aufgelöst: Zucker, Gummi (Dextrin), Eiweiß, Fett und Salze. Unter den Salzen fällt der große Gehalt an phosphorsaurem Kali auf, ein Salz, welches, wie in der Fleischbrühe und im Fleischextrakte, eine nervenerregende und beim übermäßigen Biergenuß eine ermüdende Wirkung nach sich zieht. Außerdem haben sich im Bier durch die geistige Gärung auch noch Alkohol, Kohlensäure, Glycerin, Milch- und Buttersäure gebildet, und den meisten Bieren sind dann noch Hopfenbestandteile (Hopfenbitter oder Lupulin und ätherisches Hopfenöl) zugesetzt. Nach der Menge der im Biere enthaltenen Nahrungsstoffe richtet sich die Nahrhaftigkeit desselben; von seinem Kali- und Alkoholgehalte hängt die erregende und berauschende, von der Kohlensäure die erfrischende Eigenschaft desselben ab; die Hopfenbestandteile erteilen ihm den angenehmen bitteren und würzigen Geschmack, sowie die Haltbarkeit (Schutz vor Essiggärung). Die schwächeren Biersorten (Weißbiere, Dünn- und Halbbiere) enthalten im Durchschnitt etwa 1 bis 2 Prozent Alkohol, die etwas stärkeren Biere (Lager-, Doppel- und bayrischen Biere) gegen 3 bis 4 Prozent Alkohol, die starken Biere (Ale, Porter) gegen 6 bis 8 Prozent und mehr Alkohol. Das Bier ist ein schwach nährendes, die Verdauung mäßig beförderndes, die Blutbewegung und das Nervenleben gelind anregendes Getränk, welches ähnlich wie die Fleischbrühe wirkt. Es enthält von allen geistigen Getränken die geringste Menge Alkohol und die größte Menge von Nahrungsstoffen. Trotzdem müßte man 12 bis 13 Liter Bier täglich trinken, wenn man den nötigen Kohlenstoff in den Körper nur durch Bier einführen wollte. Dabei müßte aber noch Eiweiß zugeführt werden, denn der Eiweißgehalt des Bieres ist sehr gering. Die große Bedeutung des Bieres für die Volksernährung ist wesentlich darin zu suchen, daß es den Genuß des gesundheitsschädlichen Branntweines einschränkt. Der Weingeist des Bieres, an welchem die schwächsten Weine immer noch reicher als die stärksten Biere sind, ist weit weniger gefährlich als der des Branntweins, weil er in mehr verdünntem Zustande genossen und durch die übrigen Bestandteile des Bieres eingehüllt wird. Man schadet sich aber trotzdem und setzt sich allen schädlichen Folgen des Alkohols aus, wenn man Bier, zumal das stärkere (berauschende) im Uebermaß trinkt. Die Thatsache, daß der gewohnheitsmäßige Genuß großer Quantitäten Bier die allgemeine Ernährung fördert, wird zum Teil als Wirkung seiner Nährstoffe (besonders Kohlenhydrate und Kalisalze) erklärt, teils auf die beschränkende Wirkung zurückgeführt, die der Alkohol auf den Stoffwechsel übt. — Ein gutes Bier muß vollkommen ausgegoren, klar und durchsichtig sein, einen hellen Schein geben (Glanz haben), keinen Bodensatz bilden, wenn es eine Zeitlang gestanden hat; es darf weder schal noch sauer schmecken, es muß klebrig und nicht wässerig sein; der Schaum muß weiß, kleinblasig (milchig) und nicht leicht verfliegend sein, sich lange auf der Oberfläche des Bieres und an den Wänden des Glases halten. Der Genuß junger, nicht ausgegorener Biere zieht gewöhnlich Verdauungsstörungen, häufig auch Blasenkrampf oder Blasenkatarrh nach sich.

Der Alkoholgehalt beträgt im Durchschnitt: bei Würzburger Lagerbier 4,0 bis 4,3 Prozent, bei Würzburger Schankbier 3,0 bis 4,2 Prozent, Culmbacher Lagerbier 4,5 Prozent, Münchner Lagerbier 4,3 bis 5,1 Prozent, Münchner Schankbier 3,8 bis 4,0 Prozent, Münchner Bock 4,3 bis 4,8 Prozent, Porter und Ale (London) 5,5 bis 8,0 Prozent, Wiener von Dreher (Schwechat) 4,3 Prozent, Waldschlößchen (Dresden) 3,6 Prozent, Pilsener Bier 3,6 Prozent, Tivoli-Bier (Berlin) 4,2 Prozent, Berliner Weißbier 1,9 Prozent. Die übrigen Bestandteile des bayrischen Bieres sind: Kohlensäure 0,1 bis 0,2 (in Berliner Weißbier 0,6 Prozent), Zucker 0,2 bis 1,9, Dextrin 4,6 bis 4,8, Eiweißstoffe 0,3 bis 0,8, Salze als Asche 0,2 bis 0,3 Prozent.

Die Bereitung des Bieres geschieht auf folgende Weise: zuvörderst wird durch Begießen der Gerste oder des Weizens mit Wasser und nach Ausbreitung desselben auf einem luftigen Boden das Getreide sechs bis zwölf Tage zum Keimen gebracht (d. i. Malzen), wobei sich in dem Samen ein Ferment, Diastase genannt, entwickelt und in der Stärke die Zuckergärung (s. S. 44) hervorruft. Bei dieser Umwandlung der Stärke in Zucker quellen die Samen auf, verschlucken Sauerstoff aus der Luft, erzeugen Kohlensäure, werden dabei warm und es entsteht ein eigentümlicher Geruch nach Aepfeln. Das keimende Getreide wird dann an der Luft oder auf Oefen (Darren) getrocknet, um sein Keimen zu unterbrechen, und heißt nun Malz (Luft- oder Darrmalz). Das Malz wird sodann gröblich geschroten; hierauf werden durch Uebergießen des geschrotenen Malzes mit heißem Wasser die löslichen Bestandteile desselben ausgezogen (d. i. das Maischen); dieser Auszug (d. i. die Bierwürze), welcher neben Zucker noch Eiweiß, Diastase und Dextrin enthält, wird mit 1 bis 3 Prozent Hopfen gekocht (gehopft), eingedickt und schließlich durch Hefe in Gärung versetzt, wobei sich der größte Teil des Zuckers in Weingeist und Kohlensäure verwandelt, während sich die Flüssigkeit durch Absetzen der Eiweißstoffe klärt. — Wird der Bierwürze, nachdem sie einige Zeit gekocht, klar, durchsichtig und bis auf 30 Grad abgekühlt wurde, Hefe hinzugesetzt, so tritt sehr bald die Obergärung ein, durch welche die leichten Weiß- und Braunbiere entstehen, und bei der sich eine große Menge Hefe obenauf sammelt. Alle diese Biere enthalten noch etwas Zucker und Kleber aufgelöst und gehen deshalb beim Aufbewahren noch eine zweite schwache (Nach-)Gärung ein. Wenn dagegen die Bierwürze bis unter 10 Grad abgekühlt wird, bevor man die Hefe zusetzt, und nun die Gärung an kühlem Orte geschieht, so tritt sie sehr langsam ein, die Hefe lagert sich dann unten ab und das ist die Untergärung. Solches Bier enthält keinen Zucker, keinen Kleber und keine Hefe mehr und läßt sich deshalb lange aufbewahren, besitzt mehr Kohlensäure und Spiritus als das obergärige. Setzt man der Bierwürze während des Kochens Hopfen hinzu, so entsteht das bayrische, Lager- oder untergärige Bier. — Weißbier bereitet man aus Weizenmalz oder einem Gemisch von Gersten- mit Weizenmalz und setzt der Würze wenig Hopfen zu; Braunbiere aus stark gedörrtem Malze; die süßen Biere (Braunschweiger Mumme, Gose, Broihanbier) aus der zuckerreichen, zuerst abfließenden Würze mit geringem Hopfenzusatz; die starken Doppel- oder Lagerbiere sowie die sog. Bock- oder Exportbiere aus konzentrierter Würze mit viel Hopfen, die Dünnbiere aus den späteren Aufgüssen des Malzes.

Neuerdings wird häufig ein Teil des Malzes durch Kartoffel-(Stärke-) Zucker oder -Sirup ersetzt oder dem Biere ein Zusatz von Glycerin gegeben. Um den Hopfen zu ersetzen, werden dem Biere Enzian, Bitterklee, Schafgarbe, Tausendgüldenkraut, Wachholderbeeren und Kalmuswurzel zugesetzt. Alle diese Stoffe, obgleich keine Ersatzmittel für den Hopfen, sind wenigstens unschädlich. Schädlich sind: Herbstzeitlose, Pikrinsäure, Quassia und Aloe. Um

dem Biere einen pikanten und aromatischen Geschmack zu geben, setzt man ihm Paradieskörner, Wachholderbeeren, Ingwer, spanischen Pfeffer, Koriander und Kockelskörner zu. Diese Stoffe erzeugen Magen- und Darmentzündung, Leibschmerzen und Erbrechen, sind also durchaus verwerfliche Zusätze. Betäubende Stoffe, welche Kopfschmerz, Schwindel 2c. veranlassen, sind: Bilsenkrautsamen, Taumellolch, Tollkirsche, Brechnuß, Waldrosmarin. Werden Fichtensprossen zugesetzt, so bildet sich in Verbindung mit Alkohol Ameisenäther, welcher sehr berauschend wirkt. — Zufällig kann das Bier mit Kupfer, Blei, Zink verunreinigt sein, was von den Gefäßen herrührt.

Unter dem Namen „Malzextrakt" existieren zwei ganz verschiedene Arten von Erzeugnissen aus dem Malze (d. i. der zum Keimen gebrachte und darin unterbrochene Getreidesamen, in welchem sich das Stärkemehl in Dextrin und Zucker verwandelt hat). Das wirkliche Malzextrakt oder der Malzauszug ist eine sirupartige, braune Flüssigkeit, welche durch allmähliches Abdampfen der Malzabkochung bereitet wird und weder Kohlensäure noch Weingeist enthält. Dasselbe ist ein gutes und wegen der Löslichkeit seiner Bestandteile sehr leicht verdauliches Nahrungsmittel, welches aber weit mehr Kohlenhydrate als Eiweißstoffe enthält — Ein anderes Malzextrakt wird fälschlich Extrakt genannt, weil es nur ein gegorener Malzaufguß, also ein gewöhnliches Braunbier mit etwas Weingeist und Kohlensäure ist (das Hoffsche Malzextrakt). — Aus dem Bier stellt man durch Kochen unter Zusatz von Eiern, Zucker, beziehentlich Milch die Biersuppen und das Warmbier her, welche beide sehr nahrhaft und leicht verdaulich sind.

Wein.

Wein ist das Produkt der weinigen Gärung zuckerhaltiger Fruchtsäfte, wie Bier das Produkt der weinigen Gärung des Malzaufgusses darstellt*). Die Gärung wird durch Keime und Sporen der Hefe (Weinhefe) eingeleitet, die sich aus der atmosphärischen Luft auf den Schalen der Früchte festgesetzt haben (s. S. 55). Die allermeisten Weine werden aus dem Safte der Weintraube bereitet, doch gibt es auch Weine aus vielem anderen Obste (Cider), besonders aus Birnen und Aepfeln, weil der Saft dieser Früchte ziemlich viel Traubenzucker enthält; ferner aus Quitten, Kirschen, Aprikosen, Johannis- und Stachelbeeren, Maul- und Heidelbeeren, Erd- und Brombeeren. Auch aus Rosinen, Datteln und Feigen, Ahorn-, Birken- und Palmensaft, Zuckerrohr, Rhabarberstengeln, aus Honig (Met) und Milch (Kumys) werden weinartige Getränke dargestellt. Der durchschnittliche Gehalt der Obstweine an Alkohol beträgt 5 bis 6 Prozent, während die Traubenweine bis zu 20 Prozent und mehr Weingeist enthalten können. Seiner chemischen Zusammensetzung nach ist der Wein eine innige Mischung von Wasser und Alkohol, etwas freier Kohlensäure, verschiedenen Pflanzensäuren (Wein- und Aepfelsäure, neben kleineren Mengen von Trauben- und Gerbsäure) und Salzen (be-

*) Der jährliche Weinkonsum beträgt in England 2, in den Vereinigten Staaten von Nordamerika 3, im Deutschen Reich 6, in Oesterreich 22, in der Schweiz 55, in Frankreich 119 Liter per Kopf der Bevölkerung.

sonders wein- und apfelsaurem Kali und Kalk), Zucker, Gummi oder Dextrin, Extraktiv-, Gerb- und Farbstoff (von den Schalen), Glycerin, Bernsteinsäure, sowie etwas ätherischem Oel. Ueber die wohlriechenden Bestandteile des Weines ist Zuverlässiges noch nicht bekannt. Der Weingeruch rührt von einem aus Oenanthäther (Weinblumenäther) und Alkohol bestehenden Stoff her. Das Bouquet, die Blume der guten Weine bildet sich durch verschiedene während der Gärung entstandene Aetherarten. Auch beim Lagern des Weines werden noch riechende Verbindungen gebildet. Die Beschaffenheit dieser Riechstoffe bestimmt neben dem geringen Säuregehalte vorzugsweise die Güte des Weines. Das Wirksame des Weines ist der Alkohol, und dieser wirkt auf Blut- und Nervensystem, sowie auf die Verdauung erregend, insofern belebend, in größerer Menge berauschend; daneben kommt auch den ätherischen Bestandteilen des Weines eine belebende Wirkung auf die Nervencentralorgane zu. Nach ihrem Alkoholgehalte ist natürlich die Wirkung der verschiedenen Weinsorten eine stärkere oder eine schwächere und nach ihrem größeren oder geringeren Weingeistgehalte unterscheidet man starken oder schweren und schwachen oder leichten Wein. Beide Arten können süß (wenn mehr Zucker darin als durch die natürliche Hefe desselben in Weingeist umgewandelt werden kann) oder herbe (wenn aller Zucker in Weingeist umgewandelt) sein. Bei sehr starkem Wein (über 17 Prozent Alkohol) ist immer zu argwöhnen, daß ihm künstlich Weingeist zugesetzt ist. Uebrigens zeigen alle Bestandteile des Weines, nicht bloß der Weingeist, hinsichtlich ihrer Menge und gegenseitigen Verbindung untereinander die größten Verschiedenheiten, und zwar nach Traubensorte, Gewächs, Klima, Boden, Lage, Jahrgang, Witterung, Alter, Keller und Faß. Nach dem Farbstoffe, welchen jeder Wein enthält, unterscheidet man roten und weißen Wein. Halbroten Wein nennt man Schiller (Schieler) oder Bleichert. Die roten Weine enthalten mehr Gerbstoff als die weißen, wodurch ihnen ein besonderer Wert bei Neigung zu Darmkatarrhen zukommt, und werden sehr oft mit unschädlichen Zusätzen (Malven, Heidelbeeren, Holunder, Lackmus), neuerdings aber auch mit dem meist arsenikhaltigen (daher giftigen) Anilin gefärbt. — Man rechnet im allgemeinen, daß sich bei der Weingärung aus zwei Teilen Zucker ein Teil Weingeist bildet und der Wein kann also um so stärker werden, je mehr Zucker der Most enthält. Der mangelnde Zucker (in sog. schlechten Jahren und Sorten) wird zuweilen durch vor der Gärung künstlich zugesetzten Traubenzucker vermehrt (d. i. Gallisieren oder Chaptalisieren). Im südlichen Frankreich ist das sog. „Gipsen" des Traubenmostes gebräuchlich, um die Farbe des Weines und seine Haltbarkeit zu heben; gegipste Weine enthalten reichliche Mengen von schwefelsaurem Kali und geben dadurch leicht Anlaß zu Verdauungsstörungen. Der Genuß junger, nicht ausgegorener Weine bewirkt Magen- und Darmkatarrh und disponiert bei fortgesetztem Genuß zur Bildung von Blasensteinen. — Der früher nicht seltene Zusatz von Schrot zu Wein macht diesen süßer (Bleizucker), aber durch Blei und Arsenik giftig. Schrotkörner, die zum Reinigen der Weinflaschen gedient haben und nicht vollständig daraus entfernt wurden,

geben dem Weine einen Gehalt an denselben giftigen Stoffen. Tröpfelt man Schwefelwasserstoffauflösung in bleihaltigen Wein, so entsteht eine schwarze Färbung desselben.

Die Bereitung des Weines geht dadurch vor sich, daß der ausgepreßte Saft der reifen Trauben (d. i. der Most) beim Stehen in warmer Luft sehr bald in geistige Gärung übergeht; dabei wird der klare Saft flockig, trübe, nimmt eine höhere Temperatur an und entwickelt Gasblasen (Kohlensäure). Durch die vor sich gehende Verwandlung des Zuckers in Kohlensäure und Weingeist verliert der Most immer mehr seinen süßen Geschmack; durch Abscheidung der Hefe wird die trübe Flüssigkeit allmählich klar. Bei Aufbewahren des so gebildeten Weines in Fässern folgt dieser ersteren Gärung nachträglich noch eine zweite, weil sich bis jetzt noch nicht aller Zucker in Alkohol und Kohlensäure umgewandelt hatte, und diese dauert um so länger, je zuckerreicher der Most war. Daher rührt es, daß edle Weine durch längeres Liegen reicher an Alkohol werden. Bei dieser Nachgärung setzt sich der sog. Weinstein (saures weinsaures Kali, Cremor tartari) in den Fässern ab. Mit dem Alter erleidet der Wein einen Verlust an Zucker und Glycerin und bei sehr alten Weinen ist ein Teil des Alkohols in Essigsäure übergegangen. — Um schlechtere Weine zu verbessern, werden denselben gute Sorten zugesetzt, d. i. das Weinverschneiden, oder sogar Spiritus und Zucker hinzugefügt (sog. Kunstweine). — Die schäumenden, moussierenden Weine oder Champagner enthalten viel Kohlensäure (weil der Most nur kurze Zeit in Gärung erhalten wird und diese in den Flaschen fortdauert), 10 bis 12 Prozent Alkohol, und sind von süßem, prickelndem Geschmacke. — Getränke aus Wein mit Zusatz von Zucker und Gewürzen sind: Glühwein, Bischof, Kardinal. — Obstwein, besonders der Aepfelwein, wirkt wegen seines reichen Gehaltes an sauren pflanzensauren Salzen gelinde abführend und wird deshalb mit Vorteil bei habitueller Verstopfung gebraucht.

Zum Haltbarmachen des Weines hat sich das Pasteurisieren bewährt (nach dem Chemiker Pasteur), bei welchem der Wein unter Luftabschluß auf 60° C. erhitzt wird, um die darin enthaltenen Fermente unwirksam zu machen.

Der Alkoholgehalt der verschiedenen Weinsorten schwankt zwischen 6 und 24 Prozent: am meisten (15 bis 24 Prozent) enthalten Sherry, Portwein, Marsala, Madeira u. dergl.; ihnen folgen die Champagner-, Bordeaux- und Burgunderweine (7 bis 14 Prozent), sodann Rhein- und Moselweine (6 bis 13 Prozent); die geringeren Weinsorten enthalten 6 bis 7 Prozent Alkohol. Auch der Zuckergehalt schwankt beträchtlich; im Malaga und Tokayer finden sich 10 bis 15, im Portwein 3 bis 7, im Champagner 5 bis 7, im Rhein- und Moselwein 0,1 bis 0,5 Prozent Zucker. An freier Säure enthalten die Rheinweine 0,4 bis 0,6 Prozent.

Branntwein.

Der **Branntwein** und die sog. **gebrannten Wässer** sind die durch Destillation weingeisthaltiger Getränke dargestellten Flüssigkeiten, die sehr reich an Weingeist sind (40 bis 60 Prozent und mehr), daneben aber auch noch Wasser und kleine Mengen gewisser flüchtiger, teils ätherischer, teils ätherisch-öliger Stoffe (angenehm riechende Aetherarten und angenehm riechende Fuselöle) enthalten. Liqueure sind künstliche Mischungen von fuselfreiem Branntwein mit viel Zucker, ätherischen Oelen oder gewürzigen

Substanzen (Anis, Kümmel, Pomeranzenschalen, Gewürznelken, Vanille, Zimmt, Pfefferminze, Ingwer, Absinth u. a.). Die Wirkung dieser Flüssigkeiten geht vom Alkohol, sowie zum Teil auch vom Aether und Fuselöl (von dem der Korn- und Kartoffelbranntwein am meisten enthält) aus und ist eine stark nervenerregende, die Cirkulation beschleunigende und stark berauschende. Der gewohnheitsmäßige Mißbrauch der gebrannten Wässer führt sicher zu körperlichem, geistigem und sittlichem Verfall (siehe S. 417) und gehört zu den schlimmsten sozialen Schäden unserer Zeit.

Die Bereitung des Branntweins geschieht jetzt vorzugsweise aus Getreidesamen (Korn- oder Getreidebranntwein) und Kartoffeln (Kartoffelbranntwein), früher wurde er dagegen fast nur aus Wein, Weinhefe und Trebern (Wein- oder Franzbranntwein, Cognak, Weinsprit) fabriziert. Außerdem braucht man auch noch andere, Zucker oder Zuckerbildner enthaltende Pflanzenstoffe und alle möglichen Obstarten dazu; so wird (in Westindien und in Europa) aus den Abfällen der Zuckerfabrikation, besonders der Melasse oder aus dem gegorenen frischen Safte des Zuckerrohrs der Rum (der beste ist der Jamaikarum), aus gemalztem Reis und den Samen der Arekapalme der Arrak (der beste ist der von Goa), sowie aus Wachholderbeeren der Genever (Gin) bereitet; weiter zählen hierher der Zwetschen- (Pflaumen-) Branntwein (Slibowitz oder Rakia) und der aus zerstoßenen Kernen saurer Kirschen abgezogene Maraschino, sowie das aus den Kernen der schwarzen Kirschen erzeugte Kirschwasser. — Grog ist eine Mischung von Rum (Arrak oder Cognak) mit Zucker und heißem Wasser; Punsch eine ähnliche Mischung mit Citronensaft oder Wein. Neben dem Alkohol wirken auch noch in manchen Liqueuren gewisse Zusätze sehr schädlich. Dies gilt besonders von dem in Frankreich in großen Mengen getrunkenen Absinth, der mit Wermut zubereitet wird und nach Angabe der französischen Aerzte die schwersten Nervenkrankheiten hervorbringt. Kirschgeist und Slibowitz enthalten Blausäure, aber in so geringen Mengen, daß ihre giftige Eigenschaft gegen die des Alkohols wenig in Betracht kommt. Manche Liqueure sind mit arsenhaltigen Anilinfarben gefärbt.

NB. Die Völker des Orients, denen die Religion den Genuß spirituöser Getränke untersagt, berauschen sich durch narkotische Stoffe: durch Opium (rein oder mit Honig, Zimmt, Muskatnuß) wie die Türken, Perser, Syrier und Aegypter (d. s. Theriaki oder Opiumesser); indischen Hanf (Haschischa), die Perser, Syrier, Araber, Indier, Aegypter, ferner auch die Neger, Hottentotten und Kaffern; durch den Taumel- und Rauschpfeffer (ein Getränk, welches Ava oder Kava heißt) die Bewohner der Südseeinseln, besonders der Gesellschafts-, Sandwichs- und Marquesasinseln; durch betäubende Pilze (Schwämme), besonders Fliegenpilz, die Kamtschadalen, Jakuten, Tungusen, Korjäken u. a.; endlich durch Coca (Blätter des Cocastrauches, Erythroxylon Coca) die Indianer.

Kaffee.

Der **Kaffee**, als Getränk, ist ein Aufguß von kochendem Wasser auf geröstete und gemahlene Kaffeebohnen; manche bereiten ihn aber auch durch Abkochung. Er ist eines der wertvollsten Genußmittel, welches die erregende Wirkung der Spirituosen teilt, ohne betäubend und erschlaffend zu wirken, und ist neben dem Thee ganz besonders geeignet, bei der ärmeren Bevölkerung den Branntwein zu ersetzen und den Mißbrauch

desselben einzuschränken. Die **Kaffeebohnen** sind die aus der Frucht (d. i. eine zweisamige, kirschähnliche Beere mit zuckerhaltigem Fleische) herausgeschälten Samen des strauchartigen Kaffeebaumes (Coffea arabica), welche folgende Bestandteile in ihrer Zusammensetzung enthalten: zunächst einen eigentümlichen, hornartig aussehenden, holzig inkrustierten Pflanzenzellstoff (34 bis 59 Prozent); ziemlich viel öliges **Fett**, bis zu 10 und 13 Prozent (aus palmitin- und ölsaurem Glyceryloxyd); die eigentümliche, der Gerbsäure ähnliche **Kaffeegerbsäure** (10 bis 12 Prozent); **Albumin** und einen an Kalk gebundenen Eiweißstoff, **Legumin** (zusammen 10 Prozent); **Zucker**, **Salze** (kohlensaures und schwefelsaures Kali, Chlorkalium, kohlensauren und phosphorsauren Kalk rc.); einen **bitteren Extraktivstoff** und, als wichtigsten aller Bestandteile, das **Kaffein** oder **Koffein** (0,5 bis 2 Prozent). Dieser letztere Stoff ist das Wirksame im Kaffee und stellt eine eigentümliche, krystallisierbare, unangenehm bittere, stickstoffhaltige Substanz dar, welche sich in kochendem Wasser leicht löst und dem Thein im Thee ganz ähnlich ist. — Die **Wirkung** des Kaffees ist im allgemeinen eine angenehm erregende (belebende, erheiternde, schlafvertreibende), die aber weniger flüchtig und weniger erhitzend als die des Weingeistes (Branntweins) und deshalb diesem vorzuziehen ist. Allerdings kann der Kaffee bei reizbarem Nervensystem, wo er starkes Herzklopfen, Beängstigung und Hitze erzeugt, als nachteiliges Reizmittel wirken und muß dann entweder kalt, oder mit viel Milch vermischt, oder gar nicht genossen werden. Als Nahrungsmittel kann der Kaffee nur dann dienen, wenn er reichlich mit Milch verdünnt und mit Zucker versetzt wird (**Milchkaffee**). Die empyreumatischen (brenzligen) Oele des Kaffees wirken als starkes Erregungsmittel für die Darmbewegungen und fördern dadurch die Stuhlentleerung.

Die **Eigenschaften eines guten Kaffees** sind: gleichmäßige Größe und gelbgrünliche oder bläuliche Farbe der rohen Bohnen, die im Wasser bald untersinken und beim Uebergießen mit heißem Wasser eine hellgelbe Farbe annehmen müssen. Haben sie über eine Nacht im Wasser gelegen, so muß dieses citronengelb gefärbt sein; wurde das Wasser grün oder braun, so haben die Bohnen einen Schaden oder eine Verfälschung erlitten. Gute rohe Kaffeebohnen haben einen etwas herben, kaum merklich bitteren Geschmack; sie verbreiten beim Rösten einen reinen, kräftig balsamischen Wohlgeruch und erscheinen geröstet im Bruch markig und spröde. **Schlecht** sind die leichten auf dem Wasserspiegel schwimmenden, grasgrünen, mißfarbigen, schwärzlichen, dumpfig riechenden Bohnen. — **Der Kaffee zieht den Geruch der meisten ihm nahe gebrachten Gegenstände an**, wodurch er sein Aroma verliert und einen unangenehmen Beigeschmack bekommt. Es ist deshalb auch ein gutes Räucherungsmittel, wenn grob gestoßene gedörrte (rohe) Bohnen auf glühender Holzkohle verbrannt werden. — **Verunreinigt** kann der Kaffee mit Sand, Staub u. dergl. sein, was durchs Waschen leicht erkannt wird; Kohle, Indigo, Eisen- und Kupfersalze, womit die Farbe und das Aussehen der Bohnen zu verbessern gesucht wird, erkennt man durch Reiben mit weißer Leinwand, durch Waschen mit reinem Wasser und die chemischen Reagenzien auf Eisen und Kupfer. Das Kupferoxyd, was gar nicht selten zur Färbung benutzt wird und giftig ist, erkennt man auch dadurch, daß man die ungebrannten Bohnen mit Wasser auslaugt, diese Flüssigkeit mit einigen Tropfen reiner Salzsäure versetzt und in

derselben einige Stunden lang ein blankgescheuertes Messer ganz ruhig stehen läßt. Ist dasselbe nach dieser Zeit rot angelaufen, dann war Kupferoxyd vorhanden. — Der mit Cichorie verfälschte gemahlene Kaffee schmeckt bitterlich säuerlich, nicht bitter aromatisch; gemahlen und befeuchtet läßt er sich zu Kügelchen kneten, während der reine Kaffee pulverig bleibt, auch sinkt die Cichorie sofort im Wasser unter; das Mikroskop läßt die charakteristischen Zellen und Spiralgefäße der Cichorie erkennen. Die Verfälschung mit Korn-, Bohnen- oder Kartoffelmehl läßt sich gleichfalls durch das Mikroskop erkennen.

Bei der Bereitung des Kaffees, von deren richtiger Ausführung ebensowohl der Geschmack wie die Wirksamkeit desselben abhängig ist, kommt das meiste auf das Rösten oder Brennen (d. i. die Erhitzung des Kaffees bis zu einem gewissen Zersetzungsgrade) an, weil dadurch nicht nur der herbe widerwärtige Geschmack der frischen Bohnen beseitigt, sondern auch aus der Kaffeegerbsäure ein angenehmes, brenzliges Arom (ein brenzlig-ätherisches Oel und eine brenzlige Säure) entwickelt wird, welches Ursache des Geruchs von gebranntem Kaffee ist. Das Rösten muß nun aber auch noch deshalb geschehen, weil dadurch die Bohnen erst trocken, spröde und pulverisierbar werden, was zum Zwecke richtiger Ausziehung und Löslichkeit unumgänglich nötig ist. Beim Rösten verliert der Kaffee bedeutend an Gewicht (etwa 25 Prozent), während sein Umfang durch Aufquellen zunimmt; es geht ferner der Zucker in Karamel (braunen gebrannten Zucker) über und ein kleiner Teil des Kaffeins wird ausgetrieben, während das zurückbleibende Kaffein einen angenehmen bitteren Geschmack annimmt. Vom feingemahlenen Kaffee ist nun ein Aufguß zu machen, d. h. er ist bloß anzubrühen, nicht zu kochen (weil sich dabei das Arom und Kaffein verflüchtigen). Der Aufguß von grünen ungerösteten Kaffeebohnen hat einen zusammenziehenden bitteren Geschmack, auch wirkt er viel stärker auf die Nerven, weil er reicher an Kaffein ist (weshalb er auch bei der Migräne Anwendung findet).

Unter den zahlreichen Kaffeesurrogaten verdient nur der Feigenkaffee Erwähnung (getrocknete und braungeröstete Feigen, die dem echten Kaffee, zu gleichen Teilen zugemischt, schöne Farbe und einen gewissen Wohlgeschmack verleihen); den Gebrauch unserer einheimischen Cichorie dagegen bezeichnet Erismann mit Recht als ein nationalökonomisches Unglück, indem er Leuten, die sich Milch oder Mehlsuppe anschaffen sollten, ein gemeines Spülwasser liefert, das nicht einmal den Gaumen reizt.

Thee.

Der **Thee**, als Getränk, ist ein Aufguß von kochendem Wasser auf die getrockneten Blätter des kamelienartigen Theestrauches (Thea chinensis), dessen Heimat China und Japan ist. Die gesammelten Blätter werden einige Augenblicke in kochendes Wasser getaucht und dann nach dem Abtropfen auf doppelte Weise getrocknet, entweder durch Trocknen bei gelinder Wärme oder durch starkes Erhitzen; letztere bilden den schwarzen, erstere den grünen Thee. Der schwarze Thee (Karawanen-, Pekko-, Souchong- und Congothee) verhält sich sonach zum grünen (Kaiser-, Perl- und Haysanthee) wie Darrmalz zum Luftmalze. Bei der Seereise verliert der Thee an Arom; der auf dem Landwege (über Rußland) eingeführte Thee (Karawanenthee) wird daher höher geschätzt. Die Bestandteile des

Thees sind außer Wasser, Blattgrün und Cellulose noch: das schwach bittere Thein (gegen 2 Prozent), welches dem Kaffein ganz gleich mit Gerbsäure verbunden ist; ein flüchtiges ätherisches Oel (½ bis 1 Prozent), welches dem Thee sein Arom und seinen Geschmack gibt; Eiweiß- oder Käsestoff (15 bis 20 Prozent), welcher durch Gerbsäure unlöslich in den Theeblättern zurückgehalten wird; Gummi und Salze (Kalk- und Kalisalze und etwas Bittererde und Eisen). Im grünen Thee befindet sich weit mehr ätherisches Oel als im schwarzen. — Die Wirkung des Thees ist eine die Nerven stark erregende und teils vom Thein, teils vom ätherischen Oele abhängige; des letzteren Bestandteiles wegen ist sie stärker und vorübergehender als die des Kaffees, und der grüne Thee deshalb wirksamer als der schwarze. Ein guter Theeaufguß muß das Thein gehörig aufgelöst und doch auch das ätherische Oel in sich enthalten. Dies ist nur möglich, wenn der vorher in kaltem Wasser abgespülte Thee in dicht schließenden und erwärmten Kannen mit wenig stark kochendem Wasser aufgegossen (gebrüht, nicht etwa gekocht) und damit möglichst warm gestellt wird; erst nach fünf bis sechs Minuten gießt man eine größere Portion kochenden Wassers zu und läßt dann den Thee wieder einige Minuten ziehen.

Mit dem Thee werden eine Menge Manipulationen und Verfälschungen meistens schon vor seiner Ausfuhr aus China vorgenommen. So erhält er z. B. einen künstlichen Geruch, die „Blume", durch das sogen. Anduften, d. h. durch das Danebenlegen (nicht Einmischen) stark riechender Blüten (von Rosen, Jasmin, Orangen, Oelbaum). — Die Farbe (besonders die hellgrüne) wurde früher durch ein Gemenge von Berlinerblau und Gips, jetzt durch Reißblei, Indigo oder wohl gar eine aus Kupferoxyd mit Salmiakgeist bereitete Flüssigkeit erzeugt. Auch aus den Abfällen verwelkter Blätter und dünnen Zweigstückchen des Thees bereitet man in China Thee. Mit Rinder- oder Schafblut und Fett zum dicken Brei angemacht und in Formen gepreßt, entsteht der Ziegelsteinthee, welcher im südlichen Rußland und in der Tatarei gebräuchlich ist; mit Reiswasser zusammengeklebt und in Körner gerollt der falsche Kapern- oder Lügenthee. Der echte Kapernthee besteht aus dem Pulver und Grus guter Theesorten, welches mit Gummi in Körnchen geformt ist und als „Staub und Gummi" bezeichnet wird. Auch aus bereits gebrauchten Theeblättern wird nochmals Thee hergerichtet.

Zur sicheren Prüfung einer Theesorte verfährt man so: es wird eine Probe davon in kaltes Wasser eingeweicht; ist es grüner Thee, so nehme man den einen Teil der Probe und forsche nach Kupfer, indem reiner Essig oder verdünnte Salzsäure zugetröpfelt und (wie bei der Kaffeefärbung) ein blankgescheuertes Messer hineingestellt wird, welches bei der Anwesenheit von Kupfer rot anläuft. Indigo und Berlinerblau sind durch das Mikroskop zu erkennen. Vom andern Teile der Probe werden die aufgeweichten Blätter vorsichtig auseinander gefaltet und besichtigt; das echte Theeblatt muß von zartem Gewebe, länglich, klein und schmal, oben scharf, zugespitzt, am Rande tief eingekerbt, oben glatt und glänzend, von lebhaft grüner Farbe (beim grünen Thee) sein. Diese Probe ist deshalb nötig, weil in China und bei uns Verfälschung mit anderen Blättern (von Weißdorn, Schlehe, Salbei, Weidenröschen) vorkommen. Einen Thee, in dessen Probe sich viele ungleiche, verschiedengestaltete Blätter befinden, soll man nicht kaufen. Die schlechteren, zusammengepreßten oder mit Gummi zusammengeklebten Theesorten zerfallen

beim Einweichen ebenfalls in ihre Bestandteile und lassen sich dann probieren. Eine andere gute Theeprobe ist das Verbrennen derselben: man schütte eine kleine, genau abgewogene Menge in einen Blechlöffel und halte denselben so lange über glühende Kohlen, bis der Thee völlig zu Asche zerfallen ist. Guter Thee läßt nur 5—6 Prozent, schlechter oft 30—40 Prozent Asche zurück.

Paraguay- oder Maté-Thee besteht aus den schwach gerösteten und dann zerstoßenen Blättern der Stechpalme von Paraguay (Ilex paraguaiensis). Er enthält wie der echte Thee Thein (4 Prozent) und stellt geröstet ein bräunlich-grünes, grobes Pulver von lohartigem Geruch dar. Der wässerige Aufguß ist bräunlich und schmeckt wegen eines stark brenzligen Beigeschmackes bitter und herbe; seine Wirkung ist ganz der des chinesischen Thees ähnlich, wodurch er sich auch bei uns als billiges und vorzügliches Genußmittel für die ärmeren Klassen eignen würde. Das ganze südliche Brasilien, die La Plata-Staaten und Chile bedienen sich seiner zum täglichen Getränk.

Schokolade.

Schokolade ist ein künstliches Fabrikat aus gerösteten und fein pulverisierten Kakaobohnen mit Zucker und Gewürzen (Vanille, Zimmt). Die Kakaobohnen stammen von dem in Mexiko, Guyana und den Antillen heimischen Kakaobaum (Theobroma cacao) mit gurkenähnlicher Frucht, die in einem weißlichen, wohlschmeckenden Fleische 25 Kerne (Bohnen) enthält. Diese Bohnen, von einer Schale umgeben, bestehen größtenteils (zu 40 bis 50 Prozent) aus einem eigentümlichen, mild-schmeckenden, festen Fette (Kakaobutter) und viel Eiweiß (14 bis 18 Prozent), sowie aus Stärkemehl, Dextrin, Cellulose, Gerbstoff und einem dem Thein und Kaffein ähnlichen schwach bitteren Stoffe, Theobromin (1 bis 1,5 Prozent) genannt, welches wie diese zu den Alkaloiden gehört. Wegen ihrer erregenden Wirkung wird die Schokolade zu den Genußmitteln gezählt, sie ist aber auch wegen ihres Gehaltes an Zucker, Fett und Eiweiß ein gutes Nahrungsmittel, welches für Reisen und Expeditionen, sowie im Felde seiner Haltbarkeit und Konzentration wegen hohen Wert besitzt.

Die Zubereitung des Kakaos besteht in Rösten, Entschalen und Zerreiben der entschalten Bohnen in einem erwärmten Reibapparate, wobei das Mehl der Bohnen mit dem flüssig gewordenen Fett einen teigigen Brei bildet, der in den Formen zu Tafeln erstarrt. Durch stärkeres Rösten verwandelt sich das Stärkemehl in Dextrin, das Fett in Fettsäuren und zugleich entwickelt sich ein brenzlig-aromatischer Stoff. Zur Bereitung der italienischen (schwarz-braunen, gewürziger und bitterer schmeckenden) Schokolade werden nur stark geröstete Bohnen verwendet, zur spanischen (braunroten, mildschmeckenden) dagegen weniger geröstete. — Durch Zusatz von Milch und Ei wird die Nahrhaftigkeit der Schokolade sehr erhöht. — Eine gute käufliche Schokolade soll eine gleichmäßig dunkle rötlich braune Farbe besitzen, frisch und angenehm schmecken, weder widerlich süß noch ranzig riechen, auf der Zunge leicht und ohne Rückstand schmelzen; beim Kochen soll sie nicht schleimige, kleisterartige Klumpen, sondern eine gleichmäßige, nicht schleimige Flüssigkeit bilden. — Wegen des reichlichen Fettgehaltes des Kakaos ist für schwache Verdauungs-

organe mehr der entölte Kakao zu empfehlen. Die Schokolade wird häufig mit Mehl, Stärke, Reismehl, gebrannten Erdmandeln, Eicheln, Orleanfarbstoff, Storax, Benzoe und dergl. verfälscht. Die sog. Racahouts bestehen aus Kakao, Salep, Arrowroot oder Reismehl und Zucker und haben als Nährmittel keinen besondern, ihrem hohen Preis entsprechenden Wert.

Fleischbrühe.

Die bereits beim Fleische (s. S. 383) besprochene Fleischbrühe, deren Wert als Nahrungsmittel verschwindend klein ist, ist eines der wertvollsten Genußmittel. Liebig sagt über die Wirkung derselben: „Eine Tasse Fleischbrühe hat häufig eine kräftigende Wirkung, nicht darum, weil ihre Bestandteile Kraft erzeugen, wo keine ist, sondern weil sie auf unsere Nerven so wirken, daß wir der vorhandenen Kraft bewußt werden und empfinden, daß die Kraft verfügbar ist." Der hohe Wert der Fleischbrühe wird dadurch, daß man sie nicht zu den Nahrungsmitteln, sondern zu den Genußmitteln zählt, gewiß nicht im geringsten herabgesetzt; auch im größten Ueberfluß an frischem und gutem Fleisch wird man doch der belebenden und anregenden Fleischbrühe nicht entbehren mögen, so wenig man auf den Wein verzichten wird, der ja auch nicht zu den Nahrungsmitteln zählt.

Tabak.

Zu den Genußmitteln gehört auch der Tabak, welcher bekanntlich aus den Blättern der zu den Solaneen gehörenden Tabakspflanze (Nicotiana tabacum) bereitet wird. Der Tabak äußert, je nachdem er geraucht, geschnupft oder gekaut wird, seine Wirkung zunächst auf das Geschmacks- und Geruchsorgan, weiterhin auf die Verdauungs- und Atmungsorgane und schließlich auf das Nervensystem, dieses anfangs erregend, dann aber betäubend durch seinen Gehält an Nikotin (d. i. eine sehr giftige organische Base, welche die Pupille verengert und ein starkes Erregungsmittel für die Darmbewegung ist und so die Darmentleerung befördert, aber schon in kleinsten Mengen Erbrechen, Schwindel, Gliederzittern, Durchfall, Krämpfe und tiefe Betäubung hervorrufen kann). Bei fortgesetzter Einwirkung gewöhnt sich der Körper bekanntlich leicht an das Gift des Tabaks. Die giftigen Substanzen (Nikotin, Pyridin, Pikolin u. a.) sind in den verschiedenen Tabakssorten in verschiedenen Mengen enthalten; ordinärer Tabak enthält 7 bis 8, feinster Havanatabak gegen 2 Prozent Nikotin; ein Teil der Giftstoffe wird bei der kunstgerechten Zubereitung der Tabaksblätter durch Beizen ausgezogen oder durch Gärung zerstört. Gegen einen mäßigen Genuß des Tabaks seitens Erwachsener hat die Gesundheitslehre nichts einzuwenden; vorzeitiges Tabakrauchen hingegen hemmt das Wachstum und führt nicht selten vollständige Entkräftung und Entnervung herbei. Am häufigsten zieht der Tabak beim Rauchen und Kauen durch Verschlucken der Sauce Magenkatarrhe

durch Einatmen des Rauches Katarrhe im Atmungsapparate nach sich. Er ist deshalb bei allen Affektionen mit Husten und bei verdorbenem Magen zu vermeiden. Unmäßiger Tabaksgenuß kann eine Reihe von krankhaften Erscheinungen, wie Herzklopfen, Schwindel, Gliederzittern und Muskelschwäche, allgemeine Aufregung des Nervensystems, ja selbst fortschreitende Lähmung und Blindheit zur Folge haben. — Durch Verpackung des Schnupftabaks in bleihaltigem Stanniol kann Bleivergiftung veranlaßt werden (österreichischer Albanier).

Die hervorragende Bedeutung des Tabaks als Genußmittel faßt Geigel in den Worten zusammen: „Wenn der Mann unter den Entbehrungen und Nöten, denen er im wechselvollen Kampfe um das Dasein ausgesetzt ist, Trost bei der Pfeife oder Cigarre findet, so wirkt diese ähnlich der traumhaft fortlebenden, einst so vertrauensvoll vernommenen Mutterstimme, die zwar Schmerz, Hunger und Durst des Kindes für den Augenblick vielleicht nicht wirklich zu stillen, sicher aber freundlich zu beschwichtigen vermochte. Und von diesem Standpunkte aus erscheint uns der Tabak keine Tollheit, vielmehr als eine nicht zu verachtende Bereicherung der Genußmittel, deren Aufgabe es ist, das Wohlbefinden und die Arbeitsfähigkeit des Menschen zu derjenigen Höhe zu steigern, welche seine durchaus prekäre Stellung auf dieser Welt nur zu gebieterisch verlangt, aber die Nahrung für sich allein nicht zu leisten vermag."

Schädliches in den Nahrungs- und den Genußmitteln.

In Speise und Trank, sowie in den meisten Genußmitteln können sich Stoffe vorfinden, welche unserem Körper mehr oder weniger Nachteil bringen. Ihre Kenntnis ist daher zur Bewahrung der Gesundheit unumgänglich nötig. Ganz besonders müssen wir in dieser Hinsicht achten auf Gifte, feste fremde Körper, auf Tiere und Tiereier.

Gifte (d. s. solche unorganische oder organische Stoffe, welche schon in kleiner Menge auf unseren Körper schädliche und zerstörende Wirkung ausüben) werden bisweilen durch Unvorsichtigkeit oder auch wohl aus Vorsatz in den Magen eingeführt und rufen dann entweder sofort gefährliche, selbst tödliche Erscheinungen hervor (d. i. die heftige oder akute Vergiftung), oder sie ziehen eine allmählich eintretende Verschlechterung der ganzen Ernährung nach sich (d. i. die schleichende oder chronische Vergiftung). Die Erscheinungen bei Vergiftungen sind nach Art und Menge des Giftes, dem Grade und der Dauer seiner Wirkung, sowie nach individuellen Verhältnissen sehr verschieden.

Die Nahrungs- und Genußmittel können schädliche, giftige Eigenschaften bekommen: durch Bildung giftiger Substanzen in denselben, wie beim Wurst- und Käsegift (s. S. 387 und 381), beim Keimen der Kartoffeln (s. S. 407); — durch den Gehalt an Parasiten (Trichinen und Finnen, s. S. 395); dadurch, daß sie von kranken oder vergifteten Tieren

stammen (s. S. 377, 396 und 397); — durch die Gerätschaften (s. S. 437), welche beim Bereiten und Aufbewahren derselben verwendet werden; — durch Beimischung giftiger Substanzen, wie von mineralischen Giften (giftigen Farben, z. B. arsenikhaltigem Anilin, Rattengift, Arsenik, Phosphor), und den Pflanzengiften (das Mutterkorn im Getreide, giftige Pilze, Schierling; s. S 404, 409 und 411), bei Verfälschungen (z. B. des Thees, des Mehles, der Fruchtsäfte u. s. w.). Weiteres siehe bei den einzelnen Nahrungsstoffen und später bei den Giften

Fremde Körper, welche bisweilen unversehens mit den Speisen und Getränken oder wohl auch aus Unvorsichtigkeit oder Uebermut verschluckt werden, können, wenn sie spitzig oder von größerem Umfange sind, sehr bedeutenden Nachteil dadurch erzeugen, daß sie die Verdauungsorgane verletzen, durchbohren, entzünden, verstopfen. Wie solche Körper entfernt werden, wird später besprochen werden. Die schlechte Sitte, Kirsch- und andere Kerne zu verschlucken, hat schon öfters den Tod gebracht und zwar infolge der Verschwärung des Wurmfortsatzes am Blinddarme und dadurch bedingter tödlicher Bauchfellentzündung.

Tiere und Tiereier gelangen bisweilen mit den Speisen und Getränken in den Verdauungsapparat und gehen hier entweder früher oder später unter oder sie bilden sich, wie die Eingeweidewürmer, mehr oder weniger aus und vermehren sich (s. später bei Parasiten). Alle Beobachtungen, daß lebende Amphibien (Eidechsen, Schlangen, Frösche, Kröten) längere Zeit im Körper des Menschen sich aufgehalten, sind irrig, denn die feuchte Wärme des Magens und die Einwirkung des sauren Magensaftes tötet dieselben binnen kürzester Frist, und werden sie nicht ausgebrochen, so werden sie, mehr oder weniger verdaut, mit dem Stuhle entfernt.

Nährwert der Nahrungsmittel.

Ausnützung; Verdaulichkeit.

Der Nährwert der Nahrungsmittel richtet sich im allgemeinen nach ihrem Gehalte an Nahrungsstoffen; je mehr sie von diesen enthalten, desto nahrhafter sind sie und umgekehrt. Unserem Körper kann aber ein Nahrungsmittel nur dann nützen, wenn die in ihm enthaltenen Nahrungsstoffe in möglichst großer Menge verdaut und ins Blut geschafft werden können. Sonach richtet sich der Nahrungswert eines Nahrungsmittels stets auch noch nach dem Grade seiner Verdaulichkeit, oder mit anderen Worten: die chemische Zusammensetzung bestimmt nicht allein den Nährwert eines Nahrungsmittels; der Organismus muß erst durch das Experiment, durch sog. Ausnützungsversuche (s. S. 355), befragt werden, ob dem chemischen Nährwert, d. h. dem Gehalte an Nahrungsstoffen, auch der physiologische Nährwert entspricht, d. h. ob die in dem betreffenden Nahrungsmittel enthaltenen Nahrungsstoffe auch

von dem Darme aus in die Säfte (Speisesaft, Blut) übergehen können (resorbiert oder assimiliert werden) und in welcher Menge und Zeit dies geschieht. Je schneller ein Nahrungsmittel in den Verdauungssäften gelöst und im Darme aufgesaugt wird, desto verdaulicher ist es und umgekehrt. Im allgemeinen sind die am leichtesten verdaulichen Speisen in ein bis drei Stunden, die leicht verdaulichen in drei bis sechs Stunden, die schwer verdaulichen in acht bis zehn Stunden verdaut. Die tierischen Nahrungsmittel werden im allgemeinen schneller und vollständiger verdaut, als die viele unlösliche Bestandteile enthaltenden pflanzlichen Nahrungsmittel. Bei dem Genuß der letzteren wird in der Regel viel unverwendetes Eiweiß und Stärkemehl mit dem Kote ausgeschieden. Dies kommt daher, daß das Stärkemehl und Eiweiß nicht nur zum Teil in den schwer verdaulichen, im älteren Zustande sogar unverdaulichen Pflanzenzellstoff (Cellulose) eingeschlossen ist, sondern, daß auch das erstere, besonders in Form von Brot, im Darme leicht in saure Gärung übergeht, die letztere aber führt zu einer rascheren Entleerung des Darmes und verhindert dadurch die gehörige Ausnützung, zu welcher eine gewisse Zeit erforderlich ist.

Ueber die Ausnützung und Verdaulichkeit der Nahrungsmittel lassen sich im allgemeinen folgende Regeln aufstellen:

1. Die Nahrungsmittel sind um so verdaulicher, je flüssiger und leichter löslich sie im Wasser und in den Verdauungssäften (im Mund- und Bauchspeichel, Magen- und Darmsafte, in der Galle) sind. Am schnellsten werden deshalb Wasser, Zucker und die Ernährungssalze ins Blut gebracht; weiche und fein zerteilte Eiweißstoffe verdaut man schneller als feste; fein zerteiltes Fett ist viel verdaulicher als Fett in größeren Klumpen; das Fleisch junger Tiere und gut gekochtes und gebratenes Fleisch ist besser zu verdauen als hartes Fleisch und das alter Tiere, sowie geräuchertes und eingepökeltes; fein geschnittenes und tüchtig zerkautes Fleisch ist verdaulicher, als Fleisch in größeren Stücken; das Eiweiß im Fleisch wird vollständiger und rascher verdaut als das im Mehl; mechanisch fein bearbeitete pflanzliche Nahrungsmittel (Mehl, Gries), sowie diejenigen, deren Zellhüllen durch Kochen und Backen zertrümmert sind, werden besser ausgenützt, als wenn sie in ganzen Körnern (Getreide, Hülsenfrüchte) oder in größeren Stücken genossen werden. So werden Kartoffelmus und -Suppe leichter und vollständiger verdaut wie ganze Kartoffeln, durchgeschlagene Hülsenfrüchte leichter wie nicht durchgeschlagene.

2. Die verdaulichen Nahrungsmittel werden um so besser verdaut, je reichlicher die Menge der notwendigen Verdauungsflüssigkeit vorhanden ist. Deshalb wird Stärke um so besser verdaut, je mehr Mund- und Bauchspeichel, Eiweißstoffe um so schneller, je mehr Magen- und Darmsaft, sowie Bauchspeichel abgesondert wird; Fette um so besser, je mehr sie durch Galle, Bauchspeichel und Darmsaft zerteilt (vermilcht, emulgiert) werden. Deshalb verdaut man schneller, wenn man nur kleinere Portionen Nahrungsmittel auf einmal genießt, oder wenn durch Salz und Gewürze sowie durch Wohlgeschmack und appetitliches Aussehen der Speisen die Absonderung dieser Säfte vermehrt wird. Tüchtiges Kauen begünstigt gleichfalls die Speichelabsonderung und damit auch die Verdauung.

3. Die Speisen sind um so verdaulicher, je leichter die Verdauungssäfte in sie hineindringen können. Werden die Nahrungsmittel mit unverdaulichen oder für wässerige Flüssigkeiten schwer durchdringlichen Sub-

stanzen umgeben (wie mit einer dickeren Fettschicht, dicken Zellenwänden und Schalen, Hülsen), dann werden sie schwer verdaulich und können nicht vollkommen ausgenützt werden; poröse Stoffe werden aus diesem Grunde im allgemeinen viel leichter verdaut als kompakte. Deshalb ist z. B. feste speckige Brotkrume (frisches Brot) schwerer verdaulich als lockere, feinblasige; harter Käse schwerer zu verdauen als lockerer, sehr fette Speisen weit schlechter als mäßig fette; gut gekaute Speisen besser als schlecht gekaute und dergl. mehr.

4. Die Ausnützung der Nahrungsmittel wird außerdem noch begünstigt: durch das längere Verweilen (etwa 18 Stunden) der Nahrung in dem Darme; durch zweckmäßige Verteilung der für 24 Stunden notwendigen Nahrung auf mehrere Mahlzeiten, die so weit auseinander liegen, daß die Magenverdauung von einer zur andern vollkommen beendigt ist, der Speisebrei also den Magen verlassen hat, und die Verdauungsnerven und Drüsen der Mund- und Magenhöhle durch Ruhe wieder zu neuem Thätigsein geschickt geworden sind.

Gestützt auf die chemische Analyse, nach welcher das Kleienbrot reicher an Eiweißstoffen ist als das aus Mehl ohne Kleie gebackene, hielt man Kleienbrot für besonders nahrhaft. Ausnützungsversuche haben aber ergeben, daß der physiologische Nährwert dem chemischen Nährwert des Kleienbrotes nicht entspricht. Bei Aufnahme von 730 Gramm Semmel werden nämlich 20 Prozent Eiweiß und 6 Prozent Stärkemehl im Kote entfernt; bei Aufnahme von 750 Gramm Pumpernickel dagegen 42 Prozent Eiweiß und 19 Prozent Stärkemehl. Ferner fand Strümpell, der mit Leguminose (s. S. 406) und auf gewöhnliche Art gekochten (nicht durchgeschlagenen) Linsen vergleichende Ausnützungsversuche anstellte, daß nur 10 Prozent der in der genossenen Leguminose enthaltenen Eiweißsubstanzen nicht resorbiert wurden, während trotz des hohen chemischen Nährwerts der Linsen 40 Prozent der in ihnen enthaltenen Eiweißsubstanzen unverdaut wieder den Darm verließen. Die Linsen liefern also ein viermal so ungünstiges Verhältnis als das feine Mehl. Daraus folgt, daß der Genuß nicht durchgeschlagener Hülsenfrüchte einer Verschwendung gleichkommt. — Wird die gesamte Fleischmenge, deren ein erwachsener Mensch zur Bestreitung seines Stoff- und Kraftverbrauches in 24 Stunden bedarf, in einer Mahlzeit eingeführt, so werden nur 88 Prozent wirklich aufgenommen, 12 Prozent gehen unverändert mit dem Kote ab; wird dieselbe Menge aber auf drei Mahlzeiten verteilt, die 4 bis 6 Stunden auseinander liegen, so steigt die Aufnahme bis auf 95 Prozent. Ganz ähnliche Verhältnisse finden sich bezüglich der Ausnützung des Fettes und Stärkemehls. Am vollständigsten wird diejenige Nahrung ausgenützt, welche die verdaulichen stickstoffhaltigen (Eiweißsubstanzen) und stickstofffreien (Fette und Kohlenhydrate) Nahrungsstoffe im richtigen Verhältnis (s. S. 438) enthält.

Tierische, pflanzliche oder gemischte Kost?

Der Mensch, welcher hinsichtlich seiner Verdauungswerkzeuge zwischen dem Pflanzen- und Fleischfresser steht, ist ein Omnivore (Allesesser). Er kann sich zwar ebensowohl mit tierischer wie mit pflanzlicher Kost ernähren, wählt aber am zweckmäßigsten eine aus tierischen und pflanzlichen Sub-

stanzen gemischte Kost. Die tierischen Nahrungsmittel, besonders das fettarme Fleisch, enthalten im allgemeinen zu wenig Kohlenstoff (Fett, Kohlenhydrate). Selbst die Milch, die für den Säugling die zweckmäßigste Nahrung ist, enthält für den arbeitenden Mann zu wenig Kohlenstoff; genießt man genügend Milch, um den Bedarf an Kohlenstoff zu decken, so führt man zu viel Eiweiß ein. Dasselbe findet statt, wenn man sich (wie es bei Jagdvölkern zeitweise der Fall ist) ausschließlich von fettarmem Fleische ernährt. Die pflanzlichen Nahrungsmittel enthalten die gleichen Nahrungsstoffe wie die tierischen, nur ist meist ein Ueberschuß an Kohlenstoff (Stärkemehl) vorhanden, weshalb bei ausschließlicher Pflanzenkost so viel überflüssiger Kohlenstoff in den Organismus eingeführt wird, daß derselbe nicht völlig zu Kohlensäure verbrennt, sondern als überflüssiges Fett in der Leber und anderen Organen abgelagert wird. Trotzdem kann man bei passender Auswahl aus den pflanzlichen Nahrungsmitteln (besonders Mehl, welches von allen Nahrungsmitteln der richtigen Mischung aus stickstoffhaltigen und stickstofffreien Nahrungsstoffen am nächsten kommt) mit Zusatz von Fett (Olivenöl, Butter) eine richtig gemischte Nahrung zusammenstellen. Freilich ist eine derartige Kost durchaus keine zweckmäßige Nahrung, denn sie wird nicht nur unvollständig ausgenützt, sondern sie überbürdet auch den Darm mit unnötigem Ballast; nur von ganz kräftigen Naturen kann die große Masse der Vegetabilien vertragen werden. Durch die schlechte Ausnützung findet zugleich eine große Verschwendung an Nahrungsstoffen statt. Besonders von Brot und Kartoffeln müssen enorme Mengen genossen werden, wenn sie den Hauptbestandteil der Nahrung bilden. Etwas günstiger gestalten sich die Verhältnisse, wenn — wie dies auch die meisten der sog. Vegetarianer thun — zu dieser rein pflanzlichen Nahrung noch Milch, Butter, Käse, Eier, Honig genossen werden. Die tierischen Nahrungsmittel, besonders das Fleisch, werden dagegen viel vollständiger und in kürzerer Zeit ausgenützt als die Vegetabilien. Kein Nahrungsmittel führt uns so leicht Eiweiß zu als das Fleisch. Mit Recht bezahlen wir daher für pflanzliche Nahrungsmittel verhältnismäßig weniger als für tierische. Alle Völker, welche sich vorzüglich von Vegetabilien nähren, genießen noch eiweißreiche, dem Fleische entsprechende Substanzen, die meistens aus dem Tierreiche (Käse, Sauermilch, Buttermilch, Fische), mitunter aber auch aus dem Pflanzenreiche stammen (Erbsenkäse der Chinesen, Bohnensulze der Japanesen).

Am zweckmäßigsten ist es, wie die Erfahrung zeigt, einen Teil des Eiweißes in Form von Fleisch und einen Teil des nötigen Kohlenstoffes in Form von Fett zu genießen und nur so viel Eiweiß und Stärkemehl (Kohlenstoff) in vegetabilischen Nahrungsmitteln aufzunehmen, als ohne zu große Belastung des Darmes geschehen kann. Ein stark arbeitender Mensch braucht (neben einer großen Menge stickstofffreier Nahrungsstoffe) viel Eiweiß zur Erhaltung seiner stark entwickelten Muskeln; im allgemeinen steigt daher mit der Größe der Arbeit die Größe des Fleischverbrauchs. In manchen Gegenden (Oberbayern, Schwaben) wird allerdings von der stark arbeitenden Landbevölkerung eine fast ausschließlich

vegetabilische Kost (hauptsächlich fette Mehlspeisen, Sauerkraut, getrocknetes Obst) genossen, aber diese Nahrung kann keine richtige genannt werden, weil sie durch die schlechte Ausnützung zur Verschwendung von Nahrungsmitteln führt und den Körper mit unnötiger Verdauungsarbeit belastet. Nur durch eine zweckmäßige Mischung pflanzlicher und tierischer Nahrungsstoffe ist es möglich, eine Nahrung herzustellen, die mit der geringsten Menge der einzelnen Nahrungsstoffe den Körper auf seinem Bestande erhält, während jede einseitige, sei es tierische oder pflanzliche Kost, eine Verschwendung von Nahrungsmaterial und einen überflüssigen Aufwand von Verdauungsarbeit zur Folge hat.

Bei reiner Fleischnahrung sind große Mengen von Sauerstoff erforderlich, um das genossene Eiweiß und Fett zu Kohlensäure und Wasser zu verbrennen; läßt man es bei ihr an der nötigen Sauerstoffzufuhr fehlen (bei mangelnder Bewegung im Freien und sitzender Lebensweise), so kann das Blut zu reich an eiweißstoffigen Materien und deshalb geneigt zur Vollblütigkeit, Kongestionen, Entzündungen, Gicht (Harnsäurebildung) und zur Bildung harnsaurer Steine werden. Man bedient sich einer vorzugsweise tierischen Kost in solchen Fällen, wo die heruntergekommene Ernährung, zumal bei Schwäche der Verdauungsorgane, in die Höhe gebracht werden soll (besonders also bei Blutarmen, Bleichsüchtigen, Schwindsüchtigen, Rekonvalescenten aller Art und raschem Wachstum). — Die ausschließliche Pflanzenkost belästigt zuvörderst durch die Menge ihrer unverdaulichen Bestandteile die Verdauungsorgane und erzeugt leicht Verdauungsstörungen, sowie sie ein Blut bilden hilft, welchem die zur richtigen Ernährung des Körpers nötige Menge von Eiweißsubstanzen fehlt. Als Kur kann sie, zumal die Obstkur, bei Vollblütigkeit, Kongestionen, Gicht und ähnlichen Zuständen dienen.

Die pflanzlichen Nahrungsmittel sind deshalb weit schwerer verdaulich als die tierischen, weil ihre Nahrungsstoffe (besonders Stärke, Kleber und Legumin) meist in unverdauliche, schwer durchdringliche, aus Cellulose bestehende Zellen eingeschlossen sind. Durch Mahlen, Kochen und Backen kann man dieselben zersprengen und dadurch die Pflanzennahrungsmittel verdaulicher machen. Bei den Pflanzenfressern, denen auch die für die Ernährung des Menschen unbrauchbare ältere Cellulose (Heu) als Nahrung dient, ist der Verdauungskanal auch weit länger und anders eingerichtet als beim Menschen. Das meist sehr große Volumen der Vegetabilien erschwert ferner die Verdauung und belastet die Verdauungsorgane in hohem Grade (z. B. beim Verzehren großer Massen von Kartoffeln). Endlich findet bei manchen Formen, in denen wir die pflanzlichen Nahrungsmittel genießen, im Darme eine saure Gärung statt, durch welche eine zu zeitige Entleerung der sehr unvollständig ausgenützten Massen bewirkt wird. Professor Hofmann hat gefunden, daß bei einer rein vegetabilischen Nahrung (Brot, Kartoffeln, Linsen, Bier) 47 Prozent des in der Nahrung enthaltenen Eiweißes im Kote ungenützt austraten, während der Kot nur 17 Prozent des verzehrten Eiweißes enthielt, als derselbe Mann in tierischer Kost ebensoviel Eiweiß und statt des Stärkemehls sein Aequivalent Fett bekam. Es wurde also im letztern Falle, trotz gleicher Menge des genossenen Eiweißes, doppelt so viel Eiweiß im Darme aufgesogen. Nach Pettenkofer und Voit werden bei gemischter Kost nur 12 Prozent des Eiweißes im Kote ausgeschieden.

Völker, die hauptsächlich von Pflanzenkost leben, sind unkräftig, sanft und sklavischen Sinnes, während Völker, die vorzugsweise Fleischnahrung genießen,

kriegerisch und freiheitliebend sind. Die schlechten Erfolge einer Ernährung, bei der die Kartoffel die Hauptrolle spielt, wie dies in Irland und manchen Gegenden Mittel- und Norddeutschlands der Fall ist, sind bekannt. Völker, die angeblich nur von Pflanzennahrung leben sollen, genießen aber daneben fast stets noch tierische Nahrungsstoffe. So genießen die Elsässer Bauern zu ihren Kartoffeln viel dicke Milch, die Irländer und die armen Bewohner des Erzgebirges zu ihren Kartoffeln saure Milch, Buttermilch oder Heringe, die italienischen Arbeiter zu ihrer Polenta (aus Maismehl) Käse, die chinesischen Arbeiter zu ihrem Reis Fische, Schweine-, Rind- und Schöpsenfleisch. Unsere jetzigen Vegetarianer sind auch durchaus keine reinen Pflanzenesser, denn sie genießen Stoffe von lebenden Tieren (während sie die getöteter Tiere verwerfen), wie Milch; Honig, Butter, Käse und manche auch Eier. Man beantworte sich übrigens auch einmal die Frage: Wenn, wie die Vegetarianer wollen, keine Tiere zum Zwecke der Ernährung des Menschen getötet werden dürften, wo kämen dann für Menschen und Tiere die notwendigen Nahrungspflanzen her und was sollte dann mit den pflanzenfressenden Tieren werden? Und alle Pflanzenfresser (wie Schafe, Pferde 2c.) auszurotten, dürfte doch wohl eine unberechenbare Störung im Haushalte der Natur und der menschlichen Gesellschaft verursachen. Uebrigens lehrt auch die Geschichte, daß die Völker, welchen die höchsten Leistungen des Menschengeschlechts zukommen, von gemischter Kost lebten und leben.

Zubereitung der Nahrung.

Abwechselung in der Kost.

Einförmige Kost, selbst wenn sie die gehörige Menge von Nahrungsstoffen enthält, pflegt, wie die Erfahrung zeigt, nicht zu bekommen. Wenn man auch einige Zeit hindurch eine solche Kost ganz leidlich findet, so stumpft sich späterhin die Empfindung dafür ab, sie schmeckt nicht mehr und widert uns endlich an. Je ausgesprochener übrigens der Geschmack einer Speise, desto rascher wird sie uns zuwider. Nur solche Nahrungsmittel können wir täglich und in größerer Quantität verzehren, die, wie z. B. Brot und Kartoffeln, einen wenig markierten Geschmack besitzen. Daß eine gewisse Abwechselung in den Nahrungsmitteln ein wirkliches Bedürfnis ist, beweisen die in Gefängnissen gemachten Erfahrungen. Die Gefangenenkost bietet außerordentlich wenig Abwechselung und besitzt selten einen hervorstechenden Geschmack. Die Leute bekommen trotz lebhaften Hungers nach und nach einen so heftigen Ekel davor, daß schon beim Anblick und Riechen derselben Würgbewegungen eintreten. Durch eine zweckmäßige Anwendung der Genußmittel, besonders der Gewürze (s. S. 413), läßt sich sehr leicht Abwechselung in den Geschmack der Speisen bringen. Auch die verschiedenen Salate, grünen Gemüse und das gekochte Obst, denen ein bedeutender Nährwert nicht zukommt, wirken als Genußmittel. Die Herstellung einer schmackhaften

appetitlichen Kost, die sorgfältige Zubereitung der Speisen hat demnach ihre wissenschaftliche Berechtigung; es ist erwiesen, daß durch die angenehme Empfindung, die gut schmeckende Speisen hervorbringen, die Verdaulichkeit derselben erhöht wird, weil dadurch reflektorisch eine reichlichere Absonderung der Verdauungssäfte bewirkt wird, wie schon das Zusammenlaufen des Speichels im Munde beweist. Wie alles, so kann selbstverständlich auch die Anwendung der Genußmittel übertrieben werden; besonders hüte man sich, Kindern eine unnatürliche Verfeinerung des Geschmacksinnes anzugewöhnen.

Die **künstliche Zubereitung** der Nahrungsmittel, welche die Hauptaufgabe der Kochkunst darstellt, kann ebenso den Nährwert, wie die Verdaulichkeit jener verbessern oder verschlechtern. Denn obschon einige Nahrungsmittel unmittelbar so, wie sie uns die Natur liefert, genossen werden können, so verlangen doch die allermeisten vorher eine besondere Zubereitung und zwar teils zur Verbesserung ihres Geschmacks, teils um dieselben verdaulicher und nahrhafter zu machen. Am gewöhnlichsten bedient man sich zu diesem Zwecke der Wärme und zwar vorzugsweise beim Kochen und Anbrühen der Nahrungsmittel mit Wasser oder anderen Flüssigkeiten. Im allgemeinen wird dadurch die Substanz der Nahrungsmittel weicher und zum Teil ausgelaugt (d. h. ihrer löslichen Materien beraubt); Fasern trennen sich leichter voneinander, Zellen und Stärkeförnchen zerplatzen; manche Substanzen lösen sich ganz auf, während Eiweiß fest wird (gerinnt); flüssige Stoffe (scharfe, ätherisch-ölige) verflüchtigen sich.

Das Dämpfen (des Fleisches, der Kartoffeln und Gemüse) besteht in Erweichen und Garmachen der Speisen durch Einwirkung des heißen Wasserdampfes. Das Dämpfen hat vor dem Kochen den Vorzug, daß dadurch die Nahrungsmittel nicht so viel an Säften verlieren, nicht so ausgelaugt werden; sie bleiben saftiger und nahrhafter, ohne weniger verdaulich zu sein. Wendet man beim Dämpfen zugleich fette Substanzen an, so heißt dies Schmoren, und dieses kann des Fettes wegen die Speisen nahrhafter, aber etwas weniger gut verdaulich machen. Durch Einwirkung stärkerer Hitzegrade (über dem Siedepunkte) kommt das Braten und Rösten zustande, wobei die äußerste Schicht des Fleischsaftes gerinnt und nach und nach die äußeren Fleischfasern sich zu einer Kruste umwandeln, welche dem Fleischsafte das Ausfließen erschwert. Außerdem färbt sich der ausgeschwitzte Fleischsaft sowie das übergossene Fett bei weiterem Eindampfen braun, und es bilden sich durch die Einwirkung der Hitze brenzliche und aromatische Stoffe, wodurch der eigentümliche Geruch und Geschmack des Bratens, sowie der Bratenbrühe (Sauce) entsteht. — Die Gärung (s. S. 54), die geistige (s. S. 55) und saure (s. S. 57), wird benutzt: zur Bereitung weingeistiger Getränke (s. S. 416), des Brotes (s. S. 403), des Sauerkrautes und der sauren Gurken; ein geringer Grad von Fäulnis macht den Käse und das Wildpret schmackhafter. — Manche Bereitungsarten von Speisen dienen zugleich auch zum Konservieren derselben, wie das Eintrocknen, durch Sonnenhitze oder künstliches Dörren (im Backofen); das Einpökeln oder Einsalzen (mit Kochsalz, Salpeter), besonders des Schweine- und Rindfleisches; das Räuchern der Würste und des Fleisches (durch Rauch, Kreosot, Holzessig); das Bukanieren, bestehend im Einsalzen, Räuchern und Dörren von Fleischstücken; das Marinieren (von

Fischen, Fleisch), wobei die Masse mit fettem Oele und Essig durchtränkt wird; das Einmachen oder Einzuckern von Früchten; das Einlegen in alkoholische und saure Flüssigkeiten (Alkohol, Essig, saure Milch).

Die sicherste Art, Nahrungsmittel zu konservieren, ist das Abhalten von Luft, weil die in der Luft vorhandenen niederen Organismen (Bakterien, Vibrionen), sowie deren Keime, Fäulnis oder faulige Gärung und die Verwesung der organischen Substanzen (s. S. 54) hervorrufen. Man hält die Luft auf verschiedene Art von den Nahrungsmitteln ab; am besten durch Verschließen derselben in luftleeren Gefäßen (wie beim Appertschen Verfahren in hermetisch schließenden Büchsen von Weißblech, s. S. 393), oder durch Bedecken mit schwerdurchdringlichen Substanzen (besonders fettigen). Da der Fäulnis- und Verwesungsprozeß nur bei einem gewissen Wärmegrade eintreten kann, so lassen sich Nahrungsmittel auch durch Kälte gut konservieren (in Eiskellern). Neuerdings werden auch die Salicylsäure und die Borsäure vielfach zur Konservierung der Nahrungsmittel verwendet (s. S. 49). Weiteres siehe hierüber bei den einzelnen Nahrungsmitteln

Auf die Gerätschaften, welche beim Bereiten und Aufbewahren von Nahrungsmitteln benutzt werden, ist stets große Aufmerksamkeit zu verwenden, weil dieselben nicht selten den Speisen und Getränken schädliche Eigenschaften erteilen können. Unter allen Umständen unschädliche Geschirre sind die von Holz (ohne Anstrich), von hartem Stein, Glas, Porzellan, Fayence, Gold und Silber (wenn dieses nicht unter 13—14lötig, nicht mit zu viel Kupfer legiert ist). Alle Geschirre aus anderen Stoffen können unter besonderen Umständen schädlich werden; Geschirre von Kupfer, Messing und Blei sind unter allen Umständen verwerflich. — Irdene Geschirre sind nur dann unschädlich, wenn sie gut gebrannt und gut glasiert sind (denn die Glasur enthält Blei). Man achte deshalb auf folgendes: die irdenen Geschirre müssen beim Anklopfen mit einem harten Körper einen hellen Klang geben, die Glasur darf sich mit der Messerspitze nicht ritzen lassen, in der Hitze oder beim wiederholten Reiben sich nicht abblättern und beim Kochen mit schwachgesalzenem oder angesäuertem Wasser kein Blei an die Flüssigkeit abgeben. Am sichersten ist es, neues irdenes Geschirr vor dem Gebrauche mehrere Male mit Wasser und Essig auszukochen und tüchtig auszuscheuern. Ob in der zum Auskochen verwendeten Flüssigkeit noch Blei vorhanden, läßt sich sehr leicht durch Zumischung von Schwefelwasserstoffwasser erkennen, welches eine starke schwarze Trübung nebst schwarzem, flockigem Niederschlag (von Schwefelblei) veranlaßt. Zur Erkennung einer schlecht eingebrannten Glasur lasse man einige Zeit lang einen Tropfen Essig auf derselben stehen und lege dann in diesen ein Stückchen granulierten Zinkes. Dieses wird sich bei schlechter Glasur mit einem grauen krystallinischen Ueberzuge bedecken, welcher von reduziertem Blei herrührt. Uebrigens sollen gesalzene und saure Speisen (besonders Essig) niemals über eine Stunde in irdenen Gefäßen kochen und aufbewahrt stehen. Die Vergiftungen durch das Blei aus der Glasur irdener Geschirre treten schleichend und verborgen auf und sind sehr häufig die Ursache von Krankheiten, deren Ursprung oft ganz dunkel bleibt. — Von metallischem Geschirr ist, mit Ausnahme des goldenen und silbernen, das aus Eisen das einzige, welches den Speisen keine wirklich schädlichen Stoffe beimischen kann; natürlich darf das Email und die Verzinnung kein Blei enthalten. Beim Abspringen des Schmelzes kann das bloßgelegte, zumal das verrostete Eisen (wie auch beim unglasierten Eisengeschirr) sauren Speisen schwarze Färbung und tintenartigen Geschmack verleihen, was aber unschädlich ist. — Am häufigsten bringt kupfernes Geschirr Nachteil, weil sich in diesem leicht der giftige Grünspan (essigsaures Kupferoxyd) bildet. Die verzinnten Kupfergefäße

können insofern auch gefährlich werden, als die Verzinnung häufig Blei enthalt und nach ihrer Abblätterung das Kupfer freilegt. Ebenso kann Geschirr aus Messing (eine Legierung aus Kupfer und Zink) sehr leicht Vergiftung erzeugen. Um sicher zu erfahren, ob eine Speise von Kupfer- oder Messinggefäßen etwas aufgenommen hat, stecke man längere Zeit hindurch ein recht blank gescheuertes Messer hinein; es zeigt sich dann sogar ein geringer Kupfergehalt sehr bestimmt dadurch, daß sich die polierte Fläche des Messers mit einem roten Ueberzuge bedeckt. — Zinngeschirre, wenn sie kein Blei enthalten, sind am wenigsten nachteilig; nur nicht die aus Weißzinn (eine Legierung aus Zinn und Quecksilber). — Geschirre (Löffel, Kannen u. dergl.) aus Argentan oder Neusilber (eine Legierung aus Kupfer, Zinn und Nickel), sowie aus Glanzzinn (Neusilber mit viel Zinn) können, wenn sie längere Zeit mit Speiseresten oder sauren Gerichten in Berührung bleiben oder nicht sorgfältig gereinigt werden, sehr nachteilig werden. — Bei allen angestrichenen Gefäßen (besonders Wassereimern), auch wenn sie von Holz sind, kann gifthaltige Farbe (Blei, Arsenik, Kupfer) aufgelöst werden und schädlich wirken. — Gefäße (Thee-, Kaffee-, Milchkannen und Löffel) aus Britanniametall, einer Legierung von Zinn mit 10 Prozent Antimon, sind nicht schädlich, wohl aber die aus Kompositionsmetall, weil hier zum Zinn und Antimon noch Kupfer zugesetzt ist. — Zinkgeschirre (Wasser-, Milch-, Salz- und Buttergefäße) sind nicht minder schädlich wie Bleigeschirre und Bleiapparate an Flaschen (besonders mit kohlensaurem Wasser, siehe S. 371). — Beim Weißblech (verzinntes Eisenblech) ist nicht immer Gewähr dafür, daß die Verzinnung blei- und arsenikfrei ist. — Galvanisch versilbertes Neusilber oder Messing, welches im Handel die Namen Chinasilber, Alfénide, Christoflemetall führt, kann, wenn die Versilberung stellenweise abgenutzt ist, schädlich wirken. Bei dieser Gelegenheit sei daran erinnert, daß das noch immer übliche Reinigen der Flaschen und Krüge mit (blei- und arsenhaltigen) Schrotkörnern nicht selten Anlaß zur gefährlichen Bleivergiftung gibt, weshalb Flaschen nur durch Ausspülen mit Sand oder grobem Kies oder durch Auskochen mit Sodalösung zu reinigen sind.

Was und wieviel soll der Mensch genießen?

Ernährungsversuche; Normalnahrung des mittleren Menschen.

Aus den einleitenden Bemerkungen über Nahrungsstoffe, Nahrungsmittel, Genußmittel und Nahrung (s. S. 351) haben wir ersehen, daß die Aufgabe der Nahrung darin besteht, den Körper auf seinem stofflichen Bestande zu erhalten oder in einen bestimmten Zustand zu versetzen. Dieses kann nun auf sehr verschiedene Weise, durch die Aufnahme der verschiedensten Nahrungsmittel erreicht werden. Aber nur diejenige Nahrung kann als rationelle, als das Ideal einer Nahrung bezeichnet werden, welche dem Körper die zu seiner stofflichen Erhaltung erforderliche Menge der einzelnen Nahrungsstoffe: Eiweiß, Kohlenhydrate, Fette, Wasser und Salze in richtiger Menge, ohne ein Uebermaß des einen

oder anderen Nahrungsstoffes, zuführt und dabei den Darmkanal nicht zu sehr belästigt. Im allgemeinen wird die Nahrungsaufnahme durch den Hunger geregelt, aber man darf sich bei der Wahl der Nahrung nicht allein dem Gefühl überlassen, weil dabei auch unter günstigen Verhältnissen viele grobe Fehler begangen werden. Die Menge der Nahrungsstoffe, die der Mensch genießen muß, um sich auf seinem Bestand an Eiweiß, Fett, Wasser und Salzen zu erhalten, ist nach Lebensalter, Klima, Geschlecht, Lebensweise, Beschäftigung und Gesundheitszustand ungemein verschieden. Im allgemeinen läßt sich nur so viel sagen, daß der Organismus um so mehr an Nahrungsstoffen einnehmen muß, je organreicher er ist und je größer die Anstrengungen sind, denen er sich unterzieht.

Wie erfährt man nun, ob ein Gemisch von Nahrungsstoffen und Nahrungsmitteln eine zweckmäßige Nahrung ist, d. h. ob in einer bestimmten Zeit ein Mensch mit der von ihm genossenen Nahrung seinen täglichen Körperverlust vollkommen ersetzt hat, oder ob zu viel oder zu wenig Nahrung eingeführt wurde? Nur dadurch, daß man sich überzeugt, ob der betreffende Mensch dabei auf seinem Bestande bleibt, ob er also kein Eiweiß, oder Fett, oder Wasser, oder Salze verliert. Man muß zu diesem Behufe während einer bestimmten Ernährungsperiode durch direkte Versuche das Verhältnis der Einnahmen und Ausgaben, d. i. die Bilanz des Organismus genau feststellen*). Hierzu muß man zunächst die chemischen Bestandteile der eingeführten Nahrung kennen und sodann durch Untersuchung der vom Körper abgegebenen Zersetzungsprodukte (Kot, Harn, Produkte der Lungen- und Hautatmung), aus denen man auf die Stoffe, aus denen sie hervorgegangen sind, schließen kann, berechnen, ob die Einnahmen (die Nahrung) die Ausgaben (die oben genannten Ausscheidungen) vollkommen decken oder nicht. Der der Zersetzung (Oxydation) der stickstoffhaltigen Körperbestandteile entstammende Stickstoff erscheint im Harne wieder, so daß der Stickstoff- oder Harnstoffgehalt des Harnes ein Maßstab für den Eiweißverbrauch des Körpers ist, während die in der Atmung ausgeschiedene Kohlensäure auf die Menge des verbrauchten Kohlenstoffs (im Eiweiß, Fett und den Kohlenhydraten) schließen läßt.

Die Ernährungsversuche, welche, nachdem Liebig durch die chemische Erforschung der Stoffe der Nahrung, des Körpers und der Ausscheidungsprodukte den Grund zu diesen Forschungen gelegt hatte, namentlich durch Bischoff, Pettenkofer, Voit und Ranke zu großer Vollkommen-

*) Das Körpergewicht ist durchaus kein untrügliches Zeichen für die Erhaltung des Körpers; der letztere kann bei gleichbleibendem oder gar zunehmendem Gewichte Wasser ansetzen, jedoch Eiweiß und Fett verlieren, oder auch bei Zunahme des Gewichtes und einer Ablagerung von Fett an Eiweiß abnehmen Ebensowenig ist das subjektive Wohlbefinden als ein Maßstab für den Wert einer Nahrung zu betrachten; der Irländer, der fünf Kilogramm Kartoffeln am Tage verzehrt, fühlt sich nach seiner Ansicht ganz wohl dabei, obwohl seine Ernährung ganz ungenügend ist. Oft genug machen sich die schlimmen Folgen einer unzweckmäßigen Nahrung erst nach längerer Zeit geltend.

heit ausgebildet worden sind, lassen sich mit einer chemischen Elementaranalyse (s. S. 42) vergleichen. Mit größter Genauigkeit läßt sich berechnen, wieviel Kohlenstoff, Wasserstoff, Stickstoff, Wasser und Salze während einer Ernährungsperiode (in 24 Stunden) durch die Nahrung in den Körper eingeführt wurden und ebensoviel Kohlenstoff, Stickstoff, Wasser und Salze finden sich in den Ausscheidungen wieder. Erst durch den sinnreichen Respirations-Apparat von Pettenkofer, der alle gasförmigen Einnahmen und Ausgaben des Versuchsmenschen mit großer Genauigkeit zu bestimmen gestattet, sind exakte Ernährungsversuche am Menschen möglich geworden. Dieser zimmerartige Apparat besteht aus einem würfelförmigen eisernen Kasten mit Thür, Oberlicht und Seitenfenster, in welchem ein Tisch, Bett und Stuhl Platz finden können und noch einiger Raum zum Auf- und Abgehen übrig bleibt. Die in den Apparat eingepumpte Luft wird in ihrer Menge gemessen. Die einströmende Luft wird ferner wie die aus dem Apparate ausströmende Luft, die mit den gasförmigen Ausscheidungsprodukten des zu untersuchenden Menschen beladen ist, chemisch untersucht. Die Unterschiede dieser beiden Untersuchungen geben die Menge und die Qualität der gasförmigen Stoffe an, die der Mensch in der Untersuchungsperiode durch Haut und Lungen verloren hat. In diesem Apparat nun verbringt das zu untersuchende Individuum wenigstens 24 Stunden. Außer den gasförmigen Ausscheidungen, die durch den Apparat bestimmt werden, werden auch die festen und flüssigen Ausscheidungen (Kot, Harn) gesammelt, gewogen und chemisch untersucht und damit die ebenso genau untersuchten und gewogenen Stoffe verglichen, die in der Nahrung genossen wurden.

Ein kräftiger 28jähriger Arbeiter, welchen Pettenkofer und Voit auf diese Weise untersuchten, zersetzte täglich:

	bei Ruhe	bei Arbeit
Eiweiß	137	137
Fett	72	173
Kohlenhydrate	352	352 oder
Stickstoff	19,5	19,5
Kohlenstoff	283	356

Als Mittelwert aus einer größeren Anzahl von Versuchen verlangt nun Voit für einen Arbeiter bei mittlerer Anstrengung 18,3 Gramm Stickstoff = 118 Gramm Eiweiß und 328 Gramm Kohlenstoff und zwar bei einer gemischten, aus etwas Fleisch und Vegetabilien (mit Brot) bestehenden Kost. Es sind also, da 118 Gramm Eiweiß schon 63 Gramm Kohlenstoff enthalten, noch 265 Gramm Kohlenstoff durch Fett oder Kohlenhydrate oder noch besser durch ein Gemisch von beiden zu decken*). Bei großer Arbeitsleistung sind noch mehr stickstofffreie Nahrungsstoffe nötig; denn ein arbeitender Mensch, der sich mit einer bestimmten Eiweißmenge

*) Um 18,3 Gramm Stickstoff = 118 Gramm Eiweiß und 328 Gramm Kohlenstoff zuzuführen, müßte man nach Voit in Grammen genießen:

auch seinen Gehalt an Eiweiß erhält, zerlegt bei der Arbeit mehr Fett als bei der Ruhe. Doch soll bei einem intensiv Arbeitenden auch die Eiweißmenge (bis zu 150 Gramm und darüber) steigen. Man soll übrigens nicht über 500 Gramm Stärkemehl hinausgehen, da eine größere Menge vom Darme nur unvollkommen ausgenützt wird, sondern soll bei sehr anstrengender Arbeit, bei welcher mehr Kohlenstoff zersetzt wird, lieber die Fettgabe vergrößern (bis zu 200 Gramm). Der Rest des Kohlenstoffs wird dann durch Fett gedeckt und zwar bei 500 Gramm Stärkemehl durch 56 Gramm Fett*).

Für denselben mittleren Arbeiter berechnet Voit als annähernden täglichen Bedarf 230 Gramm vom Fleischer ausgehauenes Fleisch mit 18 Gramm Knochen, 21 Gramm Fett und 191 Gramm reinem Fleisch. Da nun 191 Gramm reines Fleisch nur 6,5 Gramm Stickstoff enthalten, so müssen noch 11,8 Gramm Stickstoff durch andere Nahrungsmittel (Milch, Eier, Hülsenfrüchte, Mehl, Käse) eingeführt werden.

Mit	Eiweiß	Fett	Kohlenhydrate
212 Gramm Fleisch (230 vom Fleischer)	42	21	—
35 " Fett	—	35	—
76 " Eiweiß und 500 Stärke .	76	—	500
	118	56	500 Gramm

für 18,3 Stickstoff = 118 Eiweiß		für 328 Kohlenstoff	
Käse	272 Gramm	Fett	450 Gramm
Erbsen	520 "	Stärke, Zucker .	738 "
fettarmes Fleisch .	538 "	Weizenmehl . .	824 "
Weizenmehl . .	796 "	Reis	896 "
Eier (18 Stück) .	905 "	Erbsen	916 "
Schwarzbrot . .	1430 "	Käse	1160 "
Reis	1868 "	Schwarzbrot . .	1346 "
Milch	2905 "	Eier (43 Stück) .	2231 "
Kartoffeln . . .	4575 "	fettarmes Fleisch .	2620 "
Speck	4796 "	Kartoffeln . . .	3124 "
Weißkohl . . .	7625 "	Milch	4652 "
weiße Rüben . .	8714 "	Weißkohl . . .	9318 "
Bier (17 Liter) .	17000 "	weiße Rüben .	10650 "
Stärke, Zucker .	— "	Bier (13 Liter) .	13160 "

Aus dieser Tabelle ist zu ersehen, daß keines unserer Nahrungsmittel für sich allein für einen arbeitenden Mann alle Nahrungsstoffe in richtiger Zusammensetzung enthält. Erhalten könnte man sich freilich mit den meisten dieser Nahrungsmittel für sich allein, aber diese Ernährung wäre eine unvernünftige, da die aufgezählten Nahrungsmittel von dem einen und andern Nahrungsstoff zu viel oder zu wenig enthalten; wir würden also dabei entweder Mangel an einem der Nahrungsstoffe leiden oder eine Verschwendung begehen. Genießt man z. B. genügend Milch, um den Bedarf an Kohlenstoff zu decken, so führt man zu viel Eiweiß ein.

*) Nach Pettenkofer und Voit leisten 17 Gramm Kohlenhydrate (Stärke und Zucker) für die Ernährung ebensoviel wie 10 Gramm Fett (s. S. 360).

kann also ein mittlerer Arbeiter seinen Körper erhalten; und diese Mengen können z. B. in folgenden Nahrungsmitteln gegeben werden:

	Eiweiß	Fett	Kohlenhydrate
750 Gramm Brot oder 470 Gramm Mehl .	62	—	331
212 „ Fleisch (230 vom Fleischer) . .	42	21	—
35 „ Fett zum Kochen	—	35	—
200 „ Reis oder entsprechend Gemüse .	15	—	154
	119	56	485 Gr.

Mehr als 750 Gramm Brot zu reichen, ist nicht zweckmäßig, weil das Stärkemehl des Brotes im Darm leicht in saure Gärung übergeht (s. S. 434), wodurch der Darm zu einer raschen Entleerung seines Inhaltes gereizt und so eine vollständige Ausnützung verhindert wird.

Für alte, geschwächte und herabgekommene Personen, die nur noch geringer Leistungen fähig sind, werden selbstverständlich auch nur geringere Mengen von Eiweiß und stickstofffreien Substanzen erforderlich sein. So fand Forster die Nahrung alter gebrechlicher, nicht angestrengt arbeitender Pfründnerinnen, welche sich dabei vortrefflich befanden, folgendermaßen zusammengesetzt: Eiweiß 80, Fett 49, Kohlenhydrate 226 Gramm. Dagegen braucht der kindliche Organismus, im Verhältnis zum erwachsenen, eine viel größere Menge von Nahrungsstoffen, offenbar, weil bei ihm die Zersetzungsprozesse verhältnismäßig lebhafter vor sich gehen und zudem noch erhebliche Mengen von Eiweiß, Fett und Mineralbestandteilen in seinen wachsenden Organen zum Ansatz zu bringen sind. Im Münchener Waisenhause gedeihen nach Voit die im Alter von 6—15 Jahren stehenden Kinder vortrefflich bei einem durchschnittlichen Kostmaß von 79 Gramm Eiweiß, 35 Gramm Fett und 251 Gramm Kohlenhydraten; sie bekommen also nahezu die gleiche Menge wie die alten Pfründnerinnen, die zwar eine größere Körpermasse besitzen, aber keinen Bedarf für das Wachstum mehr haben. In der gemischten Kost eines 1½ Jahre alten wohlgenährten Kindes fand Forster: Eiweiß 36, Fett 27, Kohlenhydrate 150 Gramm. Ein Kind im ersten Lebensjahre nimmt täglich etwa 1300 Gramm Muttermilch auf, welche 36,5 Gramm Eiweiß, 47,6 Gramm Fett und 62,6 Gramm Kohlenhydrate (Milchzucker) enthalten. In den ersten Wochen nimmt das Kind natürlich weniger auf; am ersten Tage etwa 20, am fünften Tage schon 500 Gramm. Der Eiweißgehalt der Normalnahrung des Säuglings (Muttermilch) ist sonach ein ziemlich beträchtlicher; er verhält sich zu den stickstofffreien Nahrungsstoffen wie 1 : 2,7; bei der künstlichen Ernährung der Säuglinge wird meist darin gefehlt, daß zu viel Kohlenhydrate gegeben werden, wodurch leicht erhebliche Verdauungsstörungen (saure Gärung im Darm, Durchfall u. dergl.) zustande kommen. In der Nahrung eines mit Mehlbrei gefütterten Kindes fand sich Eiweiß im Verhältnis von 1 : 5,3, in jener eines mit kondensierter Milch ernährten im Verhältnis von 1 : 6,1.

Die tägliche Nahrung wird nun unter gewöhnlichen Verhältnissen bekanntlich nicht auf einmal verzehrt, sondern auf verschiedene Mahlzeiten verteilt, und die Wahl der Tagesstunden für die letztere soll nach der Art der Kost, sowie nach der Art und Größe der zu leistenden Arbeit verschieden sein. Für den arbeitenden Menschen erscheint im allgemeinen der Genuß einer reichlicheren Hauptmahlzeit in der Mitte der Arbeitszeit (Mittagessen) — nicht, wie es jetzt in manchen großen

Städten Mode wird, gegen Abend nach vollendeter Tagesarbeit — deshalb am zweckmäßigsten, weil nach der Nahrungsaufnahme der Stoffumsatz im Körper erheblich anwächst und somit mehr lebendige Kraft für die verschiedenartigen Leistungen frei wird. In einer ausreichenden Mittagskost nun sollen nach Voit enthalten sein:

	Eiweiß	Fett	Kohlenhydrate	
für den mittleren Arbeiter . .	59	34	160	Gramm
„ Pfründner (Greise) . . .	40	30	85	„
„ Kinder von 6 bis 15 Jahren	39	21	80	„

also etwa die Hälfte des Eiweißes, 61 Prozent des Fettes und 32 Prozent der Kohlenhydrate, welche während des Tages im ganzen nötig sind. In Volksküchen sollen nach Voit 81 Gramm Schwarzbrot zur Mittagskost gegeben werden, deren Gehalt von 9 Gramm Eiweiß und 47 Gramm Kohlenhydraten an den übrigen, für die eigentlichen Speisen verbleibenden Nahrungsstoffen zu kürzen sind.

Bei diesen Angaben über die Zusammensetzung der menschlichen Nahrung ist der Einfachheit wegen von der Zufuhr der nötigen Wassermenge und Aschebestandteile abgesehen, weil das Wasser meist frei zur Verfügung steht und die letzteren in unseren gewöhnlichen Nahrungsmitteln in genügender Menge vorhanden sind. Nicht berechnet sind ferner die nach Abzug der Fette und Kohlenhydrate verbleibenden stickstofffreien Nahrungsstoffe (organische Säuren, Pektinstoffe), sowie die übrigen stickstoffhaltigen Nahrungsstoffe außer dem Eiweiß (Leim), weil sie fast stets nur in sehr kleiner Menge in unserer Nahrung vorkommen. Der Vollständigkeit wegen sei jedoch erwähnt, daß ein von Ranke untersuchter erwachsener Mann bei einem Gewicht von 74 Kilo außer 100 Gramm Eiweiß, 100 Gramm Fett und 240 Gramm Kohlenhydraten noch 25 Gramm Kochsalz und 2535 Gramm Wasser eingeführt hat. Unter Benutzung der Tafel XII, welche über die chemische Zusammensetzung der wichtigsten Nahrungsmittel Aufschluß gibt, läßt sich leicht aus unseren verschiedenen Nahrungsmitteln eine Kost zusammensetzen, die für einen mittleren Zustand des menschlichen Körpers Eiweißstoffe, Fette und Kohlenhydrate in einem richtigen Verhältnis enthält. Es ist dabei nur stets die geringere Ausnützbarkeit der Vegetabilien (s. S. 434) gehörig zu berücksichtigen.

Wahl der Nahrung nach individuellen und klimatischen Verhältnissen, nach der Tages- und Jahreszeit.

Die Wahl der Nahrungsmittel hat sich nach mancherlei verschiedenen Umständen zu richten, wie: nach Alter, Geschlecht, Konstitution, Gesundheits- oder Krankheitszustand, Lebensweise, Klima, Jahres- und Tageszeit. Daß eine einzige Nahrung, selbst die Milch nicht ausgenommen, für alle Körperzustände, für jedes Alter, jede Beschäftigung hinreichend wäre, davon kann keine Rede sein; jeder Körperzustand verlangt seine eigene Nahrung. Im allgemeinen bezeichnen uns Erfahrung und Ge-

wohnheit bei einiger Aufmerksamkeit auf uns selbst, welche Speisen und Getränke uns bekommen, welche nicht.

Die verschiedenen Lebensalter des Menschen verlangen durchaus eine verschiedene Diät. Im allgemeinen bedarf der Mensch, solange er im Wachstum begriffen ist, eine verhältnismäßig reiche Kost (reichlich Fleisch und Fett), denn das Wachsen besteht ja in einer das Absterben bedeutend überwiegenden Anbildung von Körpersubstanz beim Stoffwechsel. Starkgewürzte Speisen sind bei Kindern zu vermeiden. In den Jahren der Reife, wo sich die Anbildung und das Absterben unserer Körperbestandteile ziemlich das Gleichgewicht hält, muß die Nahrung dem Körperzustande und der Lebensweise angepaßt werden. Im Alter, wo das Absterben die Neubildung überwiegt, genügt im allgemeinen eine geringere Menge der Nahrungsstoffe; am besten sagt eine reizende, leicht verdauliche Kost zu. Da sich nämlich im Alter die Thätigkeit der die Verdauungssäfte absondernden Drüsen verringert und das die Verdaulichkeit der Speisen sehr befördernde Kauen durch die mangelhafte Beschaffenheit der Zähne nicht in genügender Weise stattfindet kann, so muß durch Reizmittel (s. S. 412) die Absonderung der Verdauungssäfte und durch zweckmäßige Zubereitung die Verdaulichkeit der Speisen befördert werden.

Das weibliche und männliche Geschlecht hat sich in der Wahl der Nahrungsmittel nach seiner Bestimmung und seinem Alter zu richten. Bis zur Zeit der Reife, solange der Geschlechtsunterschied noch nicht gehörig ausgebildet ist, muß der männliche und weibliche Mensch auf gleiche Weise genährt werden. Nachher aber, wo der Stoffwechsel bei der Frau weniger energisch vor sich geht, bedarf das Weib im allgemeinen einer geringeren Nahrungsmenge. Mechanisch angestrengt arbeitende Frauen brauchen aber dieselbe Quantität von Nahrungsstoffen wie ein männlicher Arbeiter. Auch in der Zeit der Schwangerschaft und des Stillens, wo der weibliche Körper zur Bildung des Kindes und der Milch ziemlich viel Nahrungsstoffe verwenden muß, ist eine größere Menge einer nahrhaften und leicht verdaulichen Kost unentbehrlich. Im Alter, wo das Geschlechtliche untergegangen ist, haben beide Geschlechter wieder gleiche Bedürfnisse. Wegen der größeren Nervenreizbarkeit vertragen Frauen erregende Speisen und Getränke, wie reizende Gewürze, Spirituosen, starken Kaffee und Thee nicht so gut wie der Mann. Vorzüglich müssen sie während der Schwangerschaft und des Stillens diese Stoffe vermeiden oder mit großer Vorsicht genießen. Zur Erhaltung der runden Formen des weiblichen Körpers, die derselbe einer größeren Fettablagerung verdankt, dienen vornehmlich fette, zucker- und stärkehaltige Nahrungsmittel.

Zum Fettansatz neigende Individuen müssen mehr Fleisch und weniger stickstofffreie Nahrung (Kartoffeln, Brot, Zucker, Kuchen, Mehlspeisen 2c.) genießen, Magere und dadurch Schwächliche dagegen mehr Fett und Kohlenhydrate neben einer reichlichen Fleischportion einführen.

Die verschiedene Lebensweise und Beschäftigung ist insofern von großer Wichtigkeit für den Nahrungsgenuß, als Menschen, die viel körperliche und geistige Anstrengungen haben, einer reichlicheren Kost bedürfen als solche, die wenig mit den Muskeln und mit dem Gehirn arbeiten. Die ersteren, mit körperlicher Anstrengung, brauchen aber verhältnismäßig mehr Nahrung (siehe S. 440) als die geistig Thätigen; sie vertragen auch eine schwer verdauliche Kost besser als die letzteren, denen, wie allen, die eine sitzende Lebensweise führen, nur leicht verdauliche Nahrungsmittel zusagen. Auch Reizmittel, aber freilich nur mäßig genossen, sind den Thätigen von Vorteil; Kaffee, Thee und Fleischbrühe scheinen hier günstiger als spirituöse Getränke zu wirken. Letztere,

aber nur mäßig genossen, geben bei kalter, besonders naßkalter Witterung ein behagliches Wärmegefühl und heben die geistige Stimmung.

Klima, Sommer und Winter, üben ebenfalls einigen Einfluß auf die Wahl der Nahrungsmittel aus, und zwar deshalb, weil die Wärme im Vergleich zur Kälte den Stoffwechsel etwas herabsetzt. Darum bedürfen wir in südlichen Ländern und im Sommer weniger Nahrungsstoffe als im Winter und in nördlichen Klimaten, wo nicht nur die Aufnahme von vielen und nahrhaften Speisen, sondern auch der reichlichere Genuß von Fett und Kohlenhydraten nötig ist, um mehr Wärme im Inneren des Körpers zu erzeugen. Die nordischen Völker genießen also mit Recht viel Fleisch und viel Fett, während die südlichen besser thun, weniger nahrhafte und mehr vegetabilische Nahrung zu sich zu nehmen. Auch der Gebrauch der Spirituosen ist danach in den verschiedenen Ländern sehr verschieden und geistige Getränke müssen im kalten Klima weit weniger Nachteil haben als im warmen.

Die Tageszeit verlangt auch einige Berücksichtigung bei der Auswahl der Nahrungsmittel. Eine Hauptregel dabei ist: des Morgens und des Abends den Magen mit schwer verdaulichen Speisen nicht zu überladen. Am frühen Morgen pflegt das Nahrungsbedürfnis nur gering zu sein, weil während des vorausgegangenen Schlafes die Oxydation der stickstofffreien Substanzen innerhalb des Körpers minder lebhaft vor sich ging und somit die letzteren für die am Morgen beginnende Arbeitszeit noch disponibel sind; nur wer vormittags schwere und anstrengende Arbeit zu verrichten hat, soll auch ein nahrhaftes Frühstück zu sich nehmen. Dagegen ist beim Mittagsessen eine reichliche, kräftige und warme Kost, am besten aus Suppe, Gemüse und Fleisch zu empfehlen. Wo diese sogenannte Hausmannskost nicht zu erschwingen ist, sollten wenigstens nicht zu große Quantitäten Kartoffeln und Brot genossen werden; Hülsenfrüchte, Milch, die billige Buttermilch, das Blut, die billigeren Wurstsorten, Käse, besonders der billige Quark, Heringe und Stockfisch, das billige Pferdefleisch u. s. w., sind neben den Kartoffeln und dem Brot zu genießen (s. später bei Volksernährung). Für das Frühstück (bald nach dem Aufstehen) paßt für Kinder am besten Milch, für Erwachsene zum Thee oder Kaffee, zur Schokolade oder Fleischbrühe (mit Ei) Brot oder Semmel mit Butter; das Abendessen (etwa drei bis vier Stunden vor Schlafengehen) bestehe aus Suppe, Thee oder leichtem Bier, Brot und Butter mit Käse oder kaltem Fleisch, Eiern u. dergl. Wie bekannt, wird der Schlaf, während dessen der Stoffwechsel und die Verdauung weniger lebhaft von statten gehen, durch spätes Essen von vielen und schwer verdaulichen Nahrungsmitteln unruhig, durch schwere Träume oder Alpdrücken gestört, weshalb am Abend der Magen nie mit schwerverdaulichen Speisen überladen werden sollte. — Es ist ganz falsch, weil für die Verdauung verderblich, nur ein einziges Mal des Tages oder in gar zu langen Zwischenräumen zu essen, sondern die Mahlzeiten müssen sich stets nach dem größern oder geringern Verbrauche unserer Körperbestandteile, nach der Lebendigkeit des Stoffwechsels richten. Drei Mahlzeiten, richtig verteilt, pflegen dem Erwachsenen zu genügen. Jedoch ist dem Wachsenden, der schwangeren und stillenden Frau, sowie dem Blutarmen und Rekonvalescenten ein zweites Frühstück und ein Halbabendbrot aus leicht verdaulichen nahrhaften Stoffen sehr dienlich.

Das Verhalten vor, während und nach dem Hauptmahle (Mittagsessen) ist nicht ohne Einfluß auf die Verdauung. So ist es ratsam, kurz vor dem Essen alle größeren Anstrengungen zu vermeiden und nach Strapazen einige Zeit der körperlichen und geistigen Ruhe zu pflegen. Ein Schläfchen vor Tische ist allen Matten und Bleichen (Blutarmen) sehr zu empfehlen. Die Mahlzeit selbst sollte stets mit Heiterkeit, bei Geistes- und

Gemütsruhe in einem geräumigen, freundlichen Zimmer, mit reiner, mäßig warmer Luft gehalten werden. Dabei hat man sich vor allen engen Kleidungsstücken, besonders vor solchen, welche die Magengegend zusammenpressen (wie Schnürleiber, Unterrocksbänder u. dergl.) zu hüten. Feste Nahrungsmittel (besonders Fleischspeisen) sind gehörig klein zu schneiden und tüchtig zu zerkauen, überhaupt esse man hübsch langsam und trinke zwischen durch mäßige Mengen Wasser oder leichtes Bier. Das Wassertrinken während des Essens, zumal wenn nicht Suppe genossen wurde, hat mannigfachen Nutzen und schadet nur, wenn es im Uebermaß und bei sehr fettreicher Nahrung geschieht. Der mäßige Genuß gelinder Reizmittel, wie von spirituösen Getränken und Gewürzen, befördert die Verdauung und ist vorzugsweise in den späteren Lebensjahren vorteilhaft, im Jugendalter dagegen zu vermeiden. Ein warmes Mittagsessen sagt, weil es leichter verdaut wird, dem Körper besser zu, als kalte Speisen, dagegen thun sehr heiße und sehr kalte Stoffe dem Magen nie gut; vorzüglich ist aber der plötzliche Wechsel von Heiß und Kalt zu vermeiden. Was das Kaffeetrinken nach dem Essen betrifft, so genießen manche den Kaffee gleich bei Tische und als ein die Magenverdauung unterstützendes Reizmittel, während andere ihren Kaffee später trinken und damit die Fortschaffung des Speisebreies aus dem Magen befördern. Wer zwei Tassen trinkt, sollte die eine gleich nach dem Essen, die andere zwei bis drei Stunden danach zu sich nehmen.

Gleich nach dem Essen folge man, wenn es vorhanden ist, dem Bedürfnisse nach Ruhe und mache sein Mittagsschläfchen; wenigstens halte man sich sofort nach dem Essen von allen geistigen und körperlichen Anstrengungen fern. Ein Mittagsschläfchen wird besonders solchen anzuraten sein, welche vor dem Essen thätig waren, gemütlich angegriffen wurden und anstrengende Muskelbewegungen vornahmen, sowie überhaupt solchen, die einen schwachen Körperbau haben und an Blutarmut und sog. Nervenschwäche (Nervosität) leiden. Als heilsam kann nun aber das Mittagsschläfchen nur dann empfohlen werden, wenn es mit den gehörigen Einschränkungen geschlafen wird. Zuvörderst muß es ein Schläfchen bleiben und nicht in einen langen Schlaf ausarten; ein halbes Stündchen reicht vollständig dazu hin. Denn beim langen Schlaf wird die Verdauung geradezu verzögert, weshalb es auch unzweckmäßig ist, kurz vor dem Nachtschlafen eine reichliche Mahlzeit zu halten. Sodann thut man auch gut, das Mittagsschläfchen mit etwas erhobenem Oberkörper (in einem sog. Großvaterstuhl), nicht der Länge nach ausgestreckt und besonders nicht mit vor- oder seitwärts gebeugtem Kopfe (um den Blutlauf in den Halsadern nicht zu erschweren) zu halten, und, was vorzugsweise zu beachten, spirituöse Getränke, die beim Essen genossen wurden, vor dem Schlafen erst etwas aus dem Körper verfliegen zu lassen.

Vorsichtsmaßregeln beim Essen.

Die Nahrungsmittel können den Körper in einen krankhaften Zustand versetzen: a. wenn sie in zu geringer Menge eingeführt werden, weil alsdann das Material zur Neubildung des Blutes und der Gewebsbestandteile in unzureichender Menge vorhanden ist. Die nächste Folge davon muß Blutmangel sein, und aus diesem geht dann hervor: Erbleichen der Haut, Abmagerung, Mattigkeit und Abnahme des Körpergewichts, allzu großer Wasserreichtum der Gewebe und schlechte Ernährung

des Gehirns und der Nerven (siehe später bei Blutarmut). — b. Werden Nahrungsmittel im Uebermaß eingeführt, so kommt es darauf an, ob dies bloß ein- oder einigemal geschieht oder öfter, und welche Lebensweise übrigens dabei geführt wird. Im letzteren Falle kann die Vielesserei zur Gewohnheit werden und diese erzeugt dann allmählich Magenerweiterung, Unterleibsbeschwerden (Pfortaderstockungen, Hämorrhoiden) und Vollblütigkeit (mit Wallungen und Kongestionen). Durch körperliche Anstrengungen, besonders in freier Luft, lassen sich die Nachteile des Vielessens etwas mindern. Der einmalige übermäßige Genuß von Speisen, die Ueberladung des Magens (Indigestion), ruft eine vorübergehende Magenaffektion (Katarrh, verdorbenen Magen) hervor und kann am besten durch Fasten kuriert werden, wenn man nicht sofort nach dem Essen durch Erbrechen (Finger in den Hals stecken) das Zuviel wieder fortschaffen will. — c. Nahrungsmittel von unzureichendem Nahrungsstoffgehalte stören die Gesundheit insofern, als sie dem Körper von diesem oder jenem Nahrungsstoffe zu viel oder zu wenig zuführen, weshalb auch eine gemischte Kost (s. S. 433) dem Menschen am zuträglichsten ist. Am häufigsten wird in dieser Weise darin gefehlt, daß, im Verhältnis zu den festen Nahrungsmitteln, viel zu wenig Flüssigkeit (Wasser oder leichtes Bier) genossen wird und so dickflüssiges Blut entsteht; ferner darin, daß Kinder weit mehr Kohlenhydrate (z. B. stärke- und zuckerhaltige Nahrungsstoffe) als sich gehört und dadurch die Skrofulose bekommen; daß manche wiederum zu viel Eiweißsubstanzen (besonders übermäßige Fleischnahrung), andere zu viel Fett und Kohlenhydrate zu sich nehmen und deshalb erstere Gicht, letztere Fettsucht mit Neigung zum Schlagfluß davontragen. — d. Nahrungsmittel von zu hoher und zu niederer Temperatur, also sehr heiße oder sehr kalte Speisen und Getränke, können Erkrankungen der Zähne sowie Entzündung der Mund-, Rachen-, Speiseröhren- oder Magenschleimhaut erzeugen und erstere sogar bleibende Verengerung der Speiseröhre nach sich ziehen. Daß ein kalter Trunk nach Erhitzung Schwindsucht nach sich zieht, ist unwahr, wie überhaupt die Gefahren eines solchen Trunkes übertrieben werden. Jedoch kann nicht geleugnet werden, daß sehr kalte Getränke auf die Blutgefäße des Magens und seiner Umgebung zusammenziehend wirken und so den Blutdruck in anderen Gefäßen steigern können, zumal wenn Gemütsbewegung oder Erhitzung (Tanzen) den Druck schon vorher erhöht hatten. In solchen Fällen können dann bei solchen, deren Haargefäße geschwächt und leicht zerreißbar sind, Blutgefäße in lebenswichtigen Organen (Gehirn, Lungen) zur Zerreißung gebracht werden*). — e. Nahrung von zu reizender Beschaffen-

*) Anders liegen die Verhältnisse bei längerem Marschieren, besonders der Soldaten. Hier sind die Blutgefäße durch den starken Wasserverlust des Schweißes nicht mehr so stark gefüllt und zudem befinden sich die Leute in ihren gesündesten Jahren. Das Wasserverbot auf dem Marsche befördert geradezu das Eintreten des Hitzschlags, weshalb neuerdings den marschierenden

heit, mit zu viel und zu scharfen Gewürzen oder starken spirituösen Getränken, kann die Verdauung, zumal wenn der Magen schon in einiger Unordnung ist, auf lange Zeit verderben und, wird sie öfters genossen, hartnäckige organische Magenleiden hervorrufen. — f. Nahrungs- und Genußmittel mit schädlichen und giftigen Eigenschaften können Krankheiten und Tod veranlassen (s. S. 429).

Volksernährung.

Ernährung der Arbeiter und Armen; Volksküchen.

Die zweckmäßige Ernährung des Volkes ist eine Aufgabe von hoher Bedeutung. Die Wissenschaft hat nachgewiesen, daß die Erkrankungsgefahr für den einzelnen und damit für die Gesamtheit wesentlich geringer wird mit einem durch genügende Nahrung gekräftigten und widerstandsfähiger gemachten Körper. Eine große Menge von Krankheiten haben entweder in einer unzweckmäßigen oder ungenügenden Nahrung ihre Ursache und es wird ihnen dadurch der Boden bereitet, auf dem sie sich auszubreiten vermögen. Bei jeder Epidemie werden die schlecht genährten Volksklassen am ärgsten befallen und geben dann den Herd ab, in welchem die Seuche sich nährt und auch den besser situierten Ständen gefährlich wird. Die größte Gefahr bringt der übermäßige Genuß der stickstoffarmen Kartoffeln, der, wenn kein genügender Eiweißzusatz stattfindet, den Körper an Eiweiß und Fett verarmen läßt und Wasser in ihm anhäuft*). Der allzu große Wasserreichtum der Gewebe aber macht dieselben für Erkrankungen zugänglicher, wie dies besonders für die Cholera nachgewiesen ist. Glücklicherweise zwingt aber die Armut den Menschen durchaus nicht zu dieser unzweckmäßigen Ernährung; die Nahrung läßt sich mit denselben Kosten erheblich verbessern, wenn für einen Teil der Kartoffeln andere eiweißreichere Nahrungsmittel (Käse, besonders der billige Quark, Buttermilch, Heringe und Stockfisch, Blut, Pferdefleisch, Hülsenfrüchte u. s. w.) gekauft werden. Das viele Kartoffelessen ist nicht nur wegen der schlechten Ausnützung und überschüssigen Aufnahme von Stärkemehl eine Verschwendung (s. S. 407), es ist zum Teil auch Selbstbetrug, weil die

---

Truppen reichliches Wassertrinken gestattet wird. Doch ist auch hier anzuraten, einige Sekunden zwischen der starken Bewegung und dem Trunke zu pausieren, und die ersten Schlucke etwas im Munde zu erwärmen.

*) Nur der übermäßige Kartoffelgenuß ist schädlich. Ganz zweckmäßig ist es, zu den wasserreichen Gemüsen (Sauerkraut, Rüben, grünen Bohnen, Kohlarten u. dergl.) Kartoffeln zu essen, denn es müßte von diesen Gemüsen eine übermäßig große, kaum zu bewältigende Menge genossen werden, um die nötige Menge Kohlenhydrate einzuführen.

beständige Anfüllung des Magens das Gefühl der Unzulänglichkeit der Kost verdeckt. Die durch den aufgetriebenen Magen hervorgerufene Empfindung wird fälschlich als Sättigung betrachtet. Es ist eine tagtäglich zu beobachtende Thatsache, daß Menschen, welche durch den Genuß großer Mengen von Kartoffeln und Brot gewöhnt waren, ihren Magen recht auszudehnen, das Gefühl des Hungers haben, wenn sie ungleich bessere, aber weniger massenhafte Kost erhalten. Die Erfahrungen in Armenhäusern und Volksküchen, wo man den Kartoffel- und Brotgenuß einschränkte, haben denn auch gelehrt, daß der Kostwechsel anfangs hartnäckigen Widerstand erregte, der erst aufhörte, als die Leute die Vorteile der zweckmäßigeren Nahrung an der größeren Leistungsfähigkeit ihres Körpers verspürten. Professor Voit, der zuerst nachwies, daß bei den enormen Mengen von Kartoffeln und Brot, welche die Arbeiter in manchen Gegenden (besonders in Nord- und Mitteldeutschland) verzehren, ein großer Bruchteil unbenutzt wieder abgeht, hat wiederholt darauf hingewiesen, daß die in Süddeutschland gebräuchlichen billigen Mehlspeisen (Klöße, Rohr- oder Dampfnudeln, die Spätzlen der Schwaben u. s. w.) eine ungleich bessere Nahrung sind. Es muß deshalb alles aufgeboten werden, die arbeitende Klasse zu bestimmen, den übermäßigen Kartoffel- und Brotgenuß aufzugeben und ihre Kost zweckmäßiger zusammenzusetzen.

Konsumvereine, die den Arbeitern und Armen (welche ihren Bedarf in kleinen Mengen kaufen müssen und dabei häufig schlechtere und teurere Waren erhalten) gegen Barzahlung gute und billige Lebensmittel verschaffen, sowie gut eingerichtete Volksküchen und Speiseanstalten für Arme können hier unstreitig sehr viel Gutes stiften. Die Volksküchen sollen einen für die Ernährung eines mittleren Arbeiters ausreichenden guten und möglichst billigen Mittagstisch, welcher die verschiedenen Nahrungsstoffe in einem richtigen Verhältnis enthält (s. S. 438), zum Herstellungspreise liefern, wobei außer der freiwilligen Oberleitung nichts geschenkt werden soll, damit der sie benutzende Arbeiter nicht zum „Armen" hinabsinkt. Sie sollen die Arbeiter an eine richtige Beköstigung gewöhnen und können zeigen, wie man mit dem geringsten Aufwand an Geld eine ausreichende Mittagskost herstellt; in weiser Hand und Aufsicht sollen sie geradezu wahre Musterküchen für die von mäßigem Arbeitsertrage lebende große Menge des Volkes werden. Unter Benutzung der auf Tafel XII gegebenen Zusammenstellung lassen sich mit Leichtigkeit passende Rezepte für Volksküchen zusammenstellen. Die Menge der Nahrungsstoffe, welche Professor Voit für den Mittagstisch des mittleren Arbeiters berechnet hat, ist auf S. 443 angegeben. In Hinsicht auf bessere und billigere Ernährung der ärmeren Volksklassen wäre ferner die Ausbreitung der kleinen Viehzucht (Ziegen, Schweine, Kaninchen) sehr zu befürworten. Besonders das Kaninchen, welches mit verhältnismäßig wenigen Unkosten großzuziehen ist, sollte von dem ärmeren Mann, sofern es seine Verhältnisse irgend gestatten, zum eigenen Bedarf gezüchtet werden. Auch das gegen den Genuß des Pferdefleisches bestehende Vorurteil ist energisch zu bekämpfen und die allgemeinere Verwendung

des Blutes als Nahrungsmittel zu befürworten. In Form von Suppen, Saucen und der sog. Tiegelwurst (s. S. 388) läßt sich das letztere sehr gut verwenden. Sehr wünschenswert wäre es ferner, daß durch geeignete Transportmittel die Seefische*) auch den ärmeren Klassen des Binnenlandes zu gute kämen. — Zweckmäßige Nahrung, genügende Kleidung und gesunde Wohnungen der ärmeren Volksklassen werden aber weiterhin am besten dem unmäßigen Branntweingenuß steuern, der für den Armen doppelt unheilvoll wirkt (s. S. 417). Die Arbeiter und deren Frauen müssen durch Wort und Schrift immer wieder darauf aufmerksam gemacht werden, daß Bier und Kaffee viel weniger gefährliche Genußmittel als der Branntwein sind. In den meisten Fällen verleitet allerdings der Hunger und der Frost zum Mißbrauch des Branntweins; deshalb sollte während der kälteren Jahreszeit mehr für die Errichtung von Wärmstuben und Volkskaffeehäusern gesorgt werden, in welchen den Armen Kaffee, Thee oder Warmbier als Ersatz für den verderblichen Schnaps zu billigem Preise gereicht werden.

Es genügt aber nicht, bessere Nahrung, Kleidung und Wohnung für die Massen zu schaffen, dieselben müssen auch zur Sparsamkeit erzogen und eingehend über eine vernünftige Lebensweise belehrt werden. In vielen Fällen würde der Arbeitslohn zur Bestreitung einer ausreichenden und zweckmäßigen Nahrung vollkommen hinreichen, wenn nicht unverhältnismäßig große Summen für Tabak und Spirituosen verausgabt würden. Größere Aufmerksamkeit wäre endlich, wie an dieser Stelle nur angedeutet werden kann, der Ausbildung der Mädchen aus dem Arbeiterstande zu ordentlichen Hausfrauen zu schenken, welche leider noch immer zum großen Teil sehr ungenügend und mangelhaft ist.

Regeln für den Nahrungsgenuß.

Aus dem über die Ernährung Gesagten lassen sich also folgende Regeln aufstellen:

1. Man wähle eine richtig gemischte und gehörig nahrhafte Nahrung, damit dem Körper alle die Stoffe in der richtigen Menge zugeführt werden, deren er zu seiner Erhaltung und zu seinen verschiedenartigen Leistungen bedarf. Da in den tierischen Nahrungsmitteln die stickstoff-

*) Welche hervorragende Rolle Seefische als Volksnahrungsmittel spielen, mag aus der Thatsache erhellen, daß an den Markt Billingsgate, den Centralpunkt des Londoner Fischhandels, täglich 500 Tons Seefische geliefert werden, ein Quantum Nährstoffes, welches dem Fleisch von etwa 14000 Hammeln gleichkommt.

haltigen Eiweißsubstanzen, in den pflanzlichen die stickstofflosen Kohlenhydrate überwiegen, in beiden aber die gehörige Menge von Wasser und Kochsalz fehlt, so besteht der Mensch am besten bei einer gemischten Kost, die er zu salzen hat, und bei hinlänglicher Zufuhr von Flüssigkeiten (Wasser oder leichtes Bier).

2. Man führe eine hinreichende Menge von Nahrungsmitteln in den Körper ein, nicht zu wenig, aber auch nicht zu viel. Es richtet sich aber die Größe der Nahrungszufuhr teils nach dem Hunger- und Durstgefühle, teils nach dem Verbrauche von Blut, sowie von Bluts- und Gewebsbestandteilen, also nach der Lebendigkeit des Stoffwechsels infolge äußerer Einflüsse, sowie körperlicher, geistiger, gemütlicher und geschlechtlicher Anstrengungen, teils nach der Beschaffenheit (Verdaulichkeit) der Nahrungsmittel.

3. Man fördere soviel als möglich die Verdaulichkeit und Ausnützung der Nahrungsmittel. Hierzu trägt bei: die zweckmäßige Zubereitung und Zusammensetzung der Speisen; die Vermehrung der Verdauungssäfte durch gelinde Reizmittel (Würzen, Spirituosen) und mäßiges Trinken von Flüssigkeit, tüchtiges Zerkleinern (Zerschneiden und Zerkauen) der festen Stoffe; endlich regelmäßiges Mahlzeithalten und richtiges Verhalten vor, während und nach dem Essen (s. S. 444—446).

4. Man verhüte das Einführen schädlicher Substanzen. Die Nahrungsmittel selbst können Ursachen zu Krankheiten abgeben, wenn sie in zu geringer oder zu großer Menge, in falscher oder schädlicher Beschaffenheit, von zu hoher oder zu niedriger Temperatur genossen werden. Genußmittel, besonders starke Gewürze und Spirituosen, wirken durch Mißbrauch nachteilig; ebenso hüte man sich vor fremden Körpern oder Giften, die nicht selten den Nahrungsmitteln beigemischt oder aus Unvorsichtigkeit verschluckt werden.

B. Pflege der Verdauungsapparate.

Von den in den Körper und zwar in den Verdauungsapparat (s. S. 217) eingeführten Nahrungsstoffen bedürfen die allermeisten und wichtigsten, nämlich die Eiweißstoffe, die Fette und die Kohlenhydrate, ehe sie in das Blut aufgenommen werden können, einer solchen Zubereitung (Verdauung), daß sie den Blutbestandteilen ziemlich ähnlich (assimiliert) werden. Da nun aber der Verdauungsproceß ein sehr komplizierter ist und Störungen desselben auf die Blutneubildung und somit auf die Ernährung des ganzen Körpers einen sehr nachteiligen Einfluß ausüben können, so ist es durchaus nötig, daß man seinem Verdauungsapparat auch die gehörige Pflege zu teil werden läßt.

Die **Mundhöhle** (s. S. 223) bedarf, damit in ihr die Vorverdauung und das Schmecken richtig vor sich gehen können, der öfteren und sorgfältigen Reinigung, sowie des Schutzes vor verletzenden und reizenden Eingriffen, denn letztere bedingen sehr leicht Entzündung und Verschwärung der Schleimhaut und rufen dann Schlingbeschwerden hervor. Am häufigsten werden die Zähne von Krankheit (Zahnfäule oder Karies mit Zahnschmerz) ergriffen und nur zu oft, selbst bei dem schönen Geschlecht, trifft man einen Mund voll garstiger schwarzer Zähne und mit übelriechendem Atem. — In der Mundhöhlenflüssigkeit, im Zungen- und Zahnbeleg finden sich normal große Mengen von niederen Pilzgebilden, Fädchen in Gestalt kleiner Zellchen, die sich bei Mund- und Halskrankheiten enorm vermehren können. Saure Mundflüssigkeit, wie sie bei Säuglingen durch Unreinlichkeit so rasch auftritt, unterstützt die Entwickelung des Soorpilzes, der sog. Schwämmchen, im Munde. Der Zungenbeleg, der sich in der feuchten Wärme der Mundhöhle leicht zersetzen und Anlaß zu üblem Mundgeruch geben kann, ist bei reichlicher Ansammlung zeitweilig durch Abkratzen zu entfernen.

Die **Zähne** (s. S. 225) machen den Mund, wenn sie weiß, reinlich gehalten und gut gereiht sind, äußerst appetitlich. Das wissen alle und trotzdem vernachlässigen die meisten Menschen die Pflege derselben doch so sehr oder fangen dann erst damit an, wenn nichts mehr daran zu pflegen ist. Namentlich sind die Mütter sehr tadelnswert, wenn sie nicht schon dem kleinen Kinde das gehörige Reinigen der Zähne zur anderen Natur machen. Die Ursachen des Schwarz- und Hohlwerdens der Zähne sind Säuren und faulige Prozesse; die ersteren lösen die Kalksalze, die letzteren die organischen Substanzen des Zahngewebes auf. Die richtige Pflege der Zähne besteht nun aber hauptsächlich darin, daß man die Bildung der bei der Fäulnis (s. S. 57) auftretenden Zahnpilze soviel als möglich zu verhindern und diese zahnzerstörenden Schmarotzer so schnell als möglich zu entfernen oder unschädlich zu machen sucht. Zu diesem Zwecke ist zuvörderst das fleißige Bürsten der Zähne (womöglich nach jeder Mahlzeit) mit reinem, unverdünntem Spiritus (Eau de Cologne) oder mit einer schwachen Lösung von übermangansaurem Kali*) nötig, damit die Speisereste nicht zum Faulen kommen, denn in faulenden (übelriechenden) tierischen Stoffen gedeihen jene Zahnschmarotzer am besten, während der fäulniswidrige Spiritus (mit Essigäther, 3,75 auf 30,0 Spiritus, vielleicht mit etwas Vanilletinktur oder Pfefferminzöl u. dergl. parfümiert) und das übermangansaure Kali die Wiege und das Leben derselben zerstören. Das Bürsten der Zähne mit diesen Flüssigkeiten allein wird nun aber das Anlegen von grünlichen und schwärzlichen Massen an die Ränder und auf die Kauflächen der Zähne nicht verhindern, deshalb wird noch das Abscheuern der Zahnkrone mit einem feinen Pulver (Zahnpulver) unentbehrlich. Das Zahnpulver dient ferner dazu, die vorhandenen Säuren, welche teils mit den Nahrungsmitteln (Essig, Obst) in den Mund gelangen, teils sich dort aus den Speiseresten bilden, unschädlich zu machen. Aus diesem Grunde muß aber ein alkalisches Zahnpulver gewählt werden, welches keine Stoffe beigemengt enthält, die entweder als Säuren wirken oder Säure erzeugen. Schädliche Beimischungen sind: Cremor tartari, Milchzucker u. s. w. Zweckmäßige Zahnpulver sind: Schlemmkreide, kohlensaure

---

*) Das Wasser darf durch das übermangansaure Kali nur hellrot gefärbt werden; dunkler gefärbtes Wasser färbt die Zähne braun, ein Uebelstand, der sich durch Putzen wieder gut machen läßt.

Magnesia und besonders der präcipitierte kohlensaure Kalk, der sicher keine scharfkantigen und grobkörnigen Bestandteile, die den Zähnen schädlich sind, enthält. Er kann mit Pfefferminzöl u. dergl. parfümiert werden. Von Zahnpulvern sind die weißen und roten den schwarzen (aus Holzkohle) darum vorzuziehen, weil sich letztere zwischen Zähne und Zahnfleisch eindrängen und so den Zahnfleischrand grau färben, auch allmählich den Zahnschmelz wegschleifen, ebenso nachteilig wirken alle Zahnpulver, welche Bimsstein enthalten. Zum Putzen der Zähne wähle man eine nicht zu scharfe Zahnbürste und führe dieselbe nicht bloß horizontal, sondern auch senkrecht über die Zähne, damit die Borsten derselben besser in die Lücken zwischen den Zähnen eindringen können. Besonders verderblich wirken alle Säuren (Essigsäure im Salat, Mixed Pickles, Saucen u. dergl., Fruchtsäuren im Obst u. a.), welche die Kalksalze des Schmelzes angreifen und deshalb möglichst bald durch ein alkalisches Zahnpulver unschädlich gemacht werden müssen; ebenso spüle man stets nach dem Genuß von Zucker und anderen Süßigkeiten den Mund tüchtig aus, weil sich der Zucker durch die Wärme der Mundhöhle schnell in Milchsäure verwandelt und diese den Zahnschmelz wie alle Säuren stark angreift. Wer seinen Kindern ein gutes Gebiß bewahren will, verschone sie möglichst mit Zucker, Bonbons und anderen Süssigkeiten. — Der aus kohlensaurem und phosphorsaurem Kalk, Schleim u. s. w bestehende sog. Zahnstein, welcher sich aus dem Speichel niederschlägt, reizt das Zahnfleisch. Hierdurch werden die Hälse und Wurzeln der Zähne mehr und mehr bloßgelegt und die letzteren gelockert. Der Zahnstein muß vorsichtig abgekratzt werden, er darf nie durch auflösende Mittel entfernt werden Alle Mittel, die den Zahnstein auflösen, wirken schädlich auf die Zähne. Hohle Zähne müssen sobald als möglich, nicht erst wenn sie schmerzen, ausgefüllt (plombiert) werden — Wer nun von den Lesern dieser Zeilen garstige Zähne hat, der eile sofort zu einem tüchtigen Zahnarzt, lasse retten und reinigen, was noch zu retten ist, und behandle dann seine Ueberbleibsel auf die angegebene Weise Nicht selten sind scharfe Spitzen oder Kanten an den Zahnkronen Grund von Entzündung und Geschwüren an der Zunge und Wange; diese Spitzen müssen abgefeilt werden Zu vermeiden sind: metallene und elfenbeinerne Zahnstocher; zu unterlassen: das Zerbeißen harter Gegenstände (Zucker, Nüsse u. dergl.), sowie schneller Temperaturwechsel, weil dadurch der Zahnschmelz leidet. Leicht blutendes, schlaffes Zahnfleisch verliert sich bei richtiger Mundpflege; man darf sich aber dabei durch das Bluten nicht von dem Gebrauche der Zahnbürste abhalten lassen. Zusammenziehend wirken Spiritus, Rum u. dergl. mit Wasser gemischt*).

Der **üble Mundgeruch** ist eines der verbreitetsten und widerwärtigsten Uebel, er wird in der Regel, gewissermaßen zur Entschuldigung des Riechenden, Uebeln der verschiedensten Art zugeschrieben und soll bald aus dem Magen, bald aus der Lunge stammen Er hat aber fast immer, wenigstens bei sonst gesunden Menschen, seinen Grund in Unreinlichkeit und falscher Behandlung der Mundhöhle Er ist dann nämlich das Produkt der Fäulnis organischer Nahrungsmittel, die sich in den Lücken zwischen den Zähnen oder in den Höhlen hohler Zähne verbergen. Auch bei dem sorgfältigsten Putzen mit Zahnpulver, Ausstochern, Ausspülen und Bürsten der Zähne lassen sich diese Speisereste nicht vollständig entfernen und deshalb ist es die Aufgabe einer richtigen Behandlung der Mundhöhle, die Fäulnis jener Stoffe zu verhindern

*) Ausführlicheres über Zahn- und Mundpflege findet der Leser in der gekrönten Preisschrift von Süersen, Anleitung zur Pflege der Zähne und des Mundes, nebst einem Anhang: über künstliche Zähne 10 Auflage Leipzig. Ernst Keil's Nachfolger. 1888

Dies läßt sich aber, auch bei falschen Zähnen, durch täglich (ein- und mehrmaliges) Putzen der Zähne mit den oben angegebenen Flüssigkeiten leicht ermöglichen. Jedenfalls wird die Reinlichkeit dadurch noch vermehrt, daß man die hohlen Zähne öfters vom Zahnarzte reinigen und ausfüllen läßt. Hohle Zähne, die nicht mehr ausgefüllt (plombiert) werden können, müssen ausgezogen werden, weil sie nie gehörig rein gehalten werden können und nur zu leicht eine wahre Brutstätte für die Zahnpilze und damit eine beständige Gefahr für die gesunden Zähne werden. Der Eltern Aufgabe ist es, bei ihren Kindern schon in der frühesten Jugend auf die gehörige Reinigung der Zähne zu sehen, weil dadurch gleichzeitig die Zähne für das Alter gesund erhalten werden. Der Gebrauch der in neuerer Zeit viel angepriesenen salicylsäurehaltigen Zahnpulver und Mundwässer ist entschieden zu verwerfen, weil die Salicylsäure ähnlich wie andere Pflanzensäuren die Kalksalze der Zähne auflöst und so direkt zur Entstehung der Zahnfäule Anstoß geben kann.

Der **Schlundkopf** und die **Speiseröhre** (der Schlund s. S. 227) werden seltener von gefährlichen Krankheiten befallen, am häufigsten noch von Entzündung, Verschwärung und Verengerung infolge von Einwirkung ätzender Substanzen (Scheidewasser, Vitriolöl), sehr heißer Speisen und Getränke, oder spitziger Gegenstände (Fischgräten, Knochensplitter). Man achte deshalb gehörig auf das, was man verschluckt. Ueber das Steckenbleiben fremder, besonders spitziger Körper in der Speiseröhre wird später, bei den Uebeln dieser Röhre, gesprochen werden. Vom Schlundkopfe aus geraten bisweilen verschluckte Gegenstände in die vom Kehldeckel überdeckte Stimmritze und Luftröhre (falsche Kehle) und zwar dann, wenn man gleichzeitig Atem holt und schluckt, oder wenn durch tiefes Atemholen glatte Gegenstände (Zahnstocher, künstliche Zähne, Federkiele) aus der Mundhöhle in die Luftröhre (falsche Kehle) gezogen werden. Es ist deshalb eine sehr gefährliche und leichtsinnige Angewöhnung, mit solchen Sachen im Munde zu spielen. Denn werden diese in die Luftröhre eingezogenen Gegenstände durch das heftige Husten, welches sofort eintritt, nicht wieder aus den Luftwegen herausgeworfen, so kann recht leicht plötzlicher Tod erfolgen.

Um den **Magen gesund** und für die Verdauung tauglich zu erhalten, ist demselben zuvörderst der nötige Raum zu seiner gehörigen Ausdehnung und Bewegung bei seiner Füllung zu verschaffen. Es sind deshalb beim und nach dem Essen alle die Oberbauchgegend einengenden Kleidungsstücke, wie Schnürleib, Unterrocksbänder, enge Hosenbunde und Westen, Riemen 2c., so viel als nur möglich locker zu machen oder zu entfernen. Ueberhaupt ist die Beengung des Magens durch den stark vorgebeugten Oberkörper im Sitzen, nicht bloß nach dem Essen, sondern stets zu vermeiden. Sodann vermeide man häufigere Ueberfüllungen des Magens mit Nahrungsmitteln, vorzugsweise aber mit schwerverdaulichen. Denn beim Genusse sehr großer Portionen, besonders von Fleisch, wird nicht nur der Magen über Gebühr erweitert und durch das zu lange Verweilen der Nahrungsstoffe beschwert, sondern auch die Verdauung gestört und ein Teil des Genossenen geht unverdaut mit dem Kote fort. Von sehr reizenden Genußmitteln, besonders von gewürzhaften und stark spirituösen (s. S. 416), darf nicht zu oft

und nicht zu viel genossen werden, weil diese der Magenschleimhaut leicht Katarrhe mit ihren schlimmen Folgen zuziehen können. Hierher gehört auch große Kälte des Getränks und kann die neuerdings immer mehr zu beobachtende Vorliebe für Fruchteis und eiskalte Getränke nicht scharf genug getadelt werden, da sie unstreitig eine der Hauptursachen der mehr und mehr überhandnehmenden chronischen Magenleiden ist. Ebenso ist die Tabakssauce, die mit dem Speichel verschluckt wird, der Magenschleimhaut sehr verderblich. Daß giftige Stoffe (zu denen auch viele Arzneien gehören) und harte, besonders spitzige fremde Körper (s. S. 430) vom Magen fern zu halten sind, versteht sich wohl von selbst. Warmhalten der Magengegend thut dem Magen sehr wohl und unterstützt den Verdauungsprozeß. Endlich ist das Verhalten vor, während und nach dem Essen (s. S. 445) nicht ohne Einfluß auf das Wohlergehen des Magens. Auch ist durch kräftiges Atmen und zweckmäßige Körperbewegung der Blutlauf in der Magenwand zu unterstützen.

Der **Dünndarm**, neben dem speisebreibildenden Magen das Hauptorgan der Verdauung und zwar der Speisesaftbildung, welcher sich im allgemeinen ziemlich unempfindlich zeigt, ist ganz besonders empfindlich gegen Erkältung des Bauches. Die sehr gefährliche Kindercholera, sowie überhaupt die Brechdurchfälle, haben ihren Grund vorzugsweise in einem Kaltwerden des Bauches. Warmhalten desselben ist deshalb für den Dünndarm sehr dienlich. Durch kräftiges tiefes Atmen, durch passende Bewegungen, besonders durch solche, welche die Bauchmuskulatur in Thätigkeit setzen und den Pfortblutaderlauf (s. S. 202), sowie das Fortschaffen des Darminhaltes und Speisesaftes befördern, wird das Wohlsein des Dünndarmes ganz bedeutend unterstützt.

Der **Dickdarm**, welcher eine sehr große Empfindlichkeit besitzt, wird dadurch am besten vor Krankheit geschützt, daß man auf regelmäßige Entleerung desselben hält. Diese soll aber nicht durch Abführmittel, welche nur den an der Verstopfung ganz unschuldigen Magen und Dünndarm malträtieren, bewirkt werden, sondern durch Klystiere von lauwarmem Wasser (mit Oel, Salz, Seife). Auch Kaltwerden des Bauches veranlaßt sehr leicht Katarrh der Dickdarmschleimhaut (Durchfall mit Leibschmerz) und dessen langwierige Folgezustände. Die sog. Hämorrhoidalleiden, welche vorzugsweise dem Mastdarme zukommen, lassen sich durch Förderung des Pfortaderblutlaufs (s. S. 202 und später bei Unterleibsbeschwerden) verhüten und heilen.

Im Wurmfortsatze des Blinddarmes erzeugen nicht selten verschluckte und eingekeilte feste Körper (Kerne, Körner u. dergl.) eine Durchbohrung dieses Fortsatzes mit nachfolgender tödlicher Bauchfellentzündung. Im Blinddarme selbst häufen sich bisweilen größere Mengen von unverdaulichen Nahrungsstoffen an, welche Druck in der rechten unteren Bauchgegend und hartnäckige Verstopfung veranlassen. Wird diese nicht bald durch Klystiere beseitigt, so kann eine gefährliche Blinddarmentzündung zustande kommen.

C. Pflege des Atmungsprozesses.

Auf der Atmung, mit deren Hilfe wir die Lebensluft (Sauerstoff) in unser Blut schaffen und die wir nur wenige Minuten missen können, beruht das Leben. Dieses ist sofort gefährdet, sobald wir keine gute atmosphärische Luft zum Atmen haben oder sobald unser Atmungsapparat in seiner Funktion erheblich gestört wird. Es sind deshalb die hauptsächlichsten

Regeln für das Atmen:

1. Man suche stets, und nicht bloß bei Tage, sondern auch bei Nacht, eine frische, reine Luft einzuatmen und

2. den Atmungsapparat in gehöriger Ordnung zu halten, vorzugsweise die Lungen vor Krankheit zu schützen.

I. Eine gute atmosphärische Luft mit der gehörigen Sauerstoffmenge ist die erste Bedingung zum richtigen Vonstattengehen der Atmungsthätigkeit und zum Gesundbleiben. Gut und rein ist aber die Luft, wenn sie die gehörige Menge von Stickstoff, Sauerstoff und Wasserdampf, daneben aber nicht auch noch andere Stoffe enthält, welche entweder die Beschaffenheit des Blutes oder die der Atmungsorgane schlecht machen können. Unter den schädlichen Beimischungen der Luft stehen, hinsichtlich ihrer Gefährlichkeit, Kohlensäure, Kohlenoxydgas und die durch Lunge und Haut ausgeatmeten organischen Stoffe obenan. Auch ist das Einatmen von Kloakengasen, sowie von schädlichen Dämpfen, feinem Staube und Rauch nachteilig.

Daß sich der Sauerstoff der atmosphärischen Luft selbst in geschlossenen Räumen mit vielen Menschen nicht sehr vermindert, hat darin seinen Grund, daß unsere Fenster, Thüren und Wände nicht luftdicht schließen und deshalb eine fortwährende Erneuerung der Luft zulassen. Dagegen wird die Luft eines Lokales, in welchem sich viele Menschen (und Tiere) längere Zeit aufhalten, durch die Ausdünstungen derselben bald so schlecht, daß sie das Atmen erschweren und die Gesundheit stören kann. Vorzüglich ist es die Kohlensäure, die sich hier anhäuft, weil jeder Mensch und jedes Tier diese schädliche Luftart fortwährend ausatmet. Diese Verunreinigung der Luft wird dann sehr oft noch durch menschliche und tierische Ausdünstungsstoffe, durch Tabakrauch, Holz- und Kohlendunst vermehrt. Licht-, Lampen- und Gasflammen verunreinigen ebenfalls durch Kohlensäure, wie durch die Produkte der unvollständigen Verbrennung die Luft. Um die Luft in einem Zimmer rein und gesund zu erhalten, ist es durchaus nötig, die unreine Luft aus demselben zu entfernen und durch frische von außen zu ersetzen. Deshalb müssen solche Zimmer, in denen viele Menschen längere Zeit sich aufzuhalten gezwungen sind, also ganz besonders Schul- und Arbeitslokale, sehr geräumig und gut ventiliert sein, dürfen nicht mit Kindern

und Arbeitern überfüllt und müssen öfters längere Zeit gelüftet und gereinigt werden. Ganz besonders ist im Schlafzimmer auf reine und gute Luft zu halten.

Die verbreitete Ansicht, daß wir durch Pflanzen im Zimmer die Luft zu verbessern vermögen, weil jedes grüne Blatt unter dem Einflusse des Lichts Kohlensäure verzehrt und Sauerstoff dafür abgibt, hat sich nach neueren Untersuchungen nicht bestätigt, weil die Arbeitsleistung einzelner Pflanzen verschwindend klein ist. Die Arbeitskraft von 20 Blumentöpfen würde nach Pettenkofer noch lange nicht hinreichen, um die Kohlensäure zu zerlegen, welche auch nur ein Kind in gleicher Zeit ausatmet. Auch im Freien läßt sich kein Einfluß der Pflanzenwelt auf den Kohlensäure- und Sauerstoffgehalt der Atmosphäre nachweisen. Der Sauerstoffgehalt ist in der Waldluft nicht größer als in der Seeluft oder in der Wüstenluft. Diese Thatsachen werden erklärlich, wenn man die Beweglichkeit und die Masse des Luftmeeres bedenkt, welches den Erdball umfließt. Die durchschnittliche Geschwindigkeit der Luft im Freien beträgt bei uns etwa 3 Meter in der Sekunde; selbst bei anscheinend völliger Windstille beträgt sie noch mehr als ½ Meter. Wenn man da eine Luftsäule nur von 100 Fuß Höhe und von mittlerer Geschwindigkeit annimmt, so rechnet es sich heraus, daß die Kohlensäure aus allen Lungen und Schornsteinen von Paris und Manchester nicht ausreicht, den Kohlensäuregehalt der darüber hinziehenden Luft so zu vermehren, daß wir mit unseren Methoden eine merkliche Veränderung nachweisen können. Dagegen läßt sich in geschlossenen Räumen die Zunahme der Kohlensäure leicht nachweisen, wenn auch nur kleine Mengen entwickelt werden.

Die Kohlensäure (s. S. 37), eine der für den Menschen gefährlichsten Luftarten, kann nur dann eingeatmet werden, wenn sie mit anderen Gasen vermengt ist; reine Kohlensäure ist irrespirabel, weil sie sofort Verschluß der Stimmritze (Stimmritzenkrampf) erzeugt. Der Kohlensäuregehalt der reinen Atmosphäre beträgt im Mittel etwa ein halbes Tausendstel. Nach Pettenkofer dient in bewohnten Räumen der Kohlensäuregehalt der Luft als Maßstab, mit welchem alle sonstigen Verunreinigungen gemessen werden, welche der Luft durch Atmung und Hautausdünstung zugeführt werden. Vorausgesetzt, daß in dem betreffenden Raume keine anderen Kohlensäurequellen als die Menschen vorhanden sind, bezeichnet ein Gehalt von einem Tausendstel Kohlensäure die Grenze zwischen guter und schlechter Luft. Bei einem Gehalt von 1 Prozent Kohlensäure empfindet man schon merkliches Unbehagen und 10 Prozent hält man für die Grenze, von welcher an das Leben gefährdet wird. Die Kohlensäure wirkt um so schädlicher, je mehr davon in der eingeatmeten Luft ist, und je länger man in solcher Luft atmet. Da nämlich bei einem größeren Kohlensäuregehalte der Luft der Austritt der Kohlensäure aus unserem Blute erschwert ist, so wird die dadurch erzeugte Ueberfüllung des Blutes mit diesem schädlichen Gase den gesamten Stoffwechsel beeinträchtigen. Die Folge des Einatmens einer an Kohlensäure zu reichen Luft kann rasch eintretendes Unwohlsein, selbst Ohnmacht und Erstickungstod sein. Die ersten Zeichen der Kohlensäurevergiftung bestehen in Kopfschmerz, Ohrensausen, Schwindel, Atemnot, Brustbeklemmung, Herzklopfen, bläulicher Röte des Gesichts. Häufiger aber entwickeln sich die nachteiligen Folgen nur allmählich und werden dann oft ganz anderen Ursachen zugeschrieben. Eine Verunreinigung der Luft geschlossener Räume mit Kohlensäure kann zustande kommen: durch die Lungen- und Hautausdünstung von Menschen und Tieren sowie durch jeden Verbrennungsprozeß (in den Oefen, bei jeder künstlichen Beleuchtung). In größerer Menge kann sich Kohlensäure in Kellern mit gärendem Weine, in Kohlengruben, Kalköfen, Brauereien und Brunnen an-

häufen, und deshalb muß man solche Orte nur mit Vorsicht betreten Siehe unten die Gesundheitsregeln für die verschiedenen Berufsarten.

Das Kohlenoxydgas, der Hauptbestandteil des Kohlendunstes, welcher neben Kohlenoxyd noch Kohlensäure, Kohlenwasserstoffgas und brenzliche Stoffe enthält, ist eine dem Leben sehr gefährliche Luftart, die schon sehr oft Schlafenden den Tod gebracht hat, denn in einer Luft, welche nur ein halbes Prozent Kohlenoxydgas enthält, sterben Menschen und Tiere. Der Kohlendunst entwickelt sich am leichtesten im Zimmer, sobald beim Glühen von Kohlen im Ofen die Ofenklappe zu früh geschlossen wird, was leider trotz der vielen Unglücksfälle nur zu oft noch geschieht. Auch in anderen Fällen, wo eine unvollkommene und langsame Verbrennung (mit erstickter Flamme) vor sich geht, wie beim einfachen Feuern auf Kohlenpfannen, Kohlenbecken, Kohlentöpfen u. dergl. in geschlossenen Räumen, bildet sich dieses gefährliche Kohlenoxydgas, dessen Gegenwart sich leider nur wenig bemerklich macht. Beim Plätten der Wäsche die Plätteisen in offenen Becken mit glühenden Kohlen, welche mit in der Plättstube stehen, zu erhitzen, ist sehr nachteilig und erzeugt sehr bald bei den Plätterinnen Kopfschmerz, Schwindel, Unwohlsein. Ebenso wirken die Plätteisen, welche durch eingefüllte glühende Holzkohlen geheizt werden (Kohleneisen), sehr schädlich. Ueber die Behandlung der Kohlenoxydvergiftung s. später bei der Behandlung Bewußtloser und Verunglückter.

Auch das Leuchtgas hat schon öfters heftige Erkrankungen, sowie Todesfälle herbeigeführt. Seine giftige Wirkung rührt zumeist von Kohlenoxydgas her, welches es oft in nicht unbeträchtlichen Mengen enthält. Nicht nur aus offengebliebenen Gasbrennern, durchlässigen Gummischläuchen der beweglichen Lampen, sondern auch aus schadhaften Gasröhren, sogar solchen, welche in der Nachbarschaft eines Hauses im Boden liegen, kann Gas in die Zimmer austreten. Besonders im Winter übt das wärmere Wohnhaus einen Zug auf das im kalten Boden ausgetretene Gas aus. Glücklicherweise verrät sich dieses ausgetretene, unverbrannte Gas durch seinen üblen Geruch. Sobald man einen solchen Geruch in einem Lokal wahrnimmt, müssen sofort alle brennenden Stoffe (Kerzen) entfernt, Thüren und Fenster geöffnet, der Haupthahn der Leitung geschlossen und die Quelle der Ausströmung erforscht und verstopft werden. Man hüte sich, in einem solchen Lokale einen brennbaren Körper, und wäre es auch nur ein Zündhölzchen, anzuzünden. Brennt schon entwichenes Gas an einer Stelle, so lösche man dasselbe durch Ueberdecken mit nassen Tüchern. Um sich zu überzeugen, ob eine Gasleitung vollkommen schließt, drehe man alle Hähne im Hause zu und vergleiche, ob der Gasmesser längere Zeit unverändert bleibt; ist dies der Fall, so schließt die Leitung luftdicht.

Die stechend riechenden Kloakengase, besonders das nach faulem Ei riechende Schwefelwasserstoffgas (welches blankes Metall, sowie mit weißer Oelfarbe angestrichenes schwärzlich färbt), können unvorsichtigen Kloakenarbeitern sehr schnell den Tod bringen. Aber auch ganz unmerklich können diese Gase die Gesundheit untergraben, wenn sie aus der Abtrittsgrube in die Luft der Zimmer (besonders der Schlafzimmer) eindringen. Die giftige Wirkung des Schwefelwasserstoffes beruht darauf, daß er den Sauerstoff der Blutkörperchen an sich reißt und dadurch Sauerstoffmangel des Blutes und bei entsprechender Menge Erstickung veranlaßt. Aehnlich wirkt das Phosphorwasserstoffgas (s. S. 32), welches sich in Kloaken und der Sumpfluft findet.

Schädliche (saure, scharfe und mineralische) Dämpfe, z. B. von Chlor, salpetriger und schwefliger Säure, Brom, Ammoniak, Phosphor, Quecksilber, Blei, Arsenik u. dergl. mischen sich bei gewissen Beschäftigungen und Gewerben der einzuatmenden Luft bei und sind der Gesundheit äußerst nachteilig. Wer mit derartigen Stoffen in Berührung kommt, muß soviel als

nur möglich das Eindringen derselben in die Lungen zu verhüten suchen. Im allgemeinen beobachte man, wenn man in derartiger Luft zu atmen gezwungen ist, folgende Regeln: Man sichere die Atmungsorgane vor dem Eindringen schädlicher Dämpfe durch Vorbinden eines Respirators, eines dünnen Tuches oder eines Schwammes vor Mund und Nase. Wenn es sich um Arbeiten in verpestenden und giftigen Gasen handelt, muß der Schwamm von Zeit zu Zeit mit einer neutralisierenden Flüssigkeit getränkt werden. Geht dies nicht, dann behalte man wenigstens den Mund geschlossen und atme bloß durch die Nase ein, so daß die unreine Luft nicht mit allen ihren schädlichen Stoffen und nicht zu schnell in die Lungen gelangt. Man halte ferner die Luft im Arbeitslokale durch gehörige Ventilation und Sprengung mit Wasser so rein und staubfrei als möglich. John Tyndall hat einen Respirator konstruiert, welcher nicht bloß, wie die Baumwolle, gewöhnlichen Staub, sondern auch reizende Dämpfe zurückhält, welche von der Baumwolle nicht aufgehalten werden. Derselbe besteht aus folgenden, zwischen einem Drahtnetz befindlichen Schichten: mit Glycerin befeuchtete Baumwolle, trockene Baumwolle, Kohlenstücke, trockene Baumwolle, Aetzkalk. Feuerwehrleute, für welche dieser Respirator besonders bestimmt ist, können sich beim Gebrauche desselben ohne alle Beschwerde beliebig lange Zeit in dunst- und raucherfüllten Räumen aufhalten. Aehnlich ist der Inhalationsrespirator von Bäschlin.

Arsenik, in Staub- und Dampfform, wird sehr oft so unmerklich eingeatmet, daß die dadurch erzeugten Leiden allen möglichen anderen Ursachen zugeschrieben werden. So können z. B. manche mit arsenikhaltigem Grün und Rot gefärbte Gegenstände (Tapeten, Fenstervorsetzer, Fliegenfenster, Rouleaux, Kleiderstoffe, künstliche Blumen und Lampenschirme) giftig wirken.

Staubige Luft. Der Staub ist für die Atmungsorgane um so nachteiliger, je feiner und härter derselbe ist. Ueber seine schädliche Wirkung auf die Atmungsorgane wie über die Schutzmaßregeln, die man gegen staubige Luft ergreifen soll, wird später unten (bei den Gesundheitsregeln für die verschiedenen Berufsarten) ausführlich gehandelt werden. Auch rauchige Luft, vorzüglich auch die mit vielem Tabaksrauch angefüllte, ist ein Feind der Atmungsorgane. Besonders müssen Personen, welche leicht heiser werden und an Husten leiden, rauchige Luft ängstlich meiden.

Reine Luft ist das Hauptmittel zur Erhaltung der Gesundheit. Die reine Luft, insbesondere die sonnige Waldluft, ist es auch, welche die Heilung der meisten Krankheiten unterstützt, und welcher die Reisen, Sommerfrischen und Badekuren zum größten Teile ihre günstige Wirkung auf Gesunde und Kranke verdanken. Der Mangel freier Luft dagegen in engen, finsteren (besonders Hof- und Keller-) Wohnungen, in niedrigen mit Menschen überfüllten Räumen, in dunklen Geschäfts- und Arbeitslokalen, in schmutzigen Hütten und Kellern, der ist es, welcher allmählich ein unheilvolles Siechtum erzeugt, das niemals durch Arzneien, sondern nur durch reine Luft (natürlich neben zweckmäßiger Nahrung und vernünftiger Lebensweise) zu heben ist. Am meisten leiden die Kinder durch den Mangel an reiner Luft und zwar ebenso im Hause wie in der Schule. Ein Hauptgesetz für den Menschen, zumal für den zu sitzender Lebensweise und zum Aufenthalte in düsterer Wohnung gezwungenen ist es: **so oft als nur möglich die reine Luft zu genießen,** jedoch mit der Vorsicht, dabei rauhe Winde, Nässe und Staub zu vermeiden. Gesteigert wird der Vorteil des Luftgenusses um ein Bedeutendes, wenn man im

Freien mäßige Körperbewegungen vornimmt und dabei seine Lungen gehörig ventiliert, d. h. langsam und tief ein- und ausatmet. Zur Vornahme dieser Lungenventilation wird man am zweckmäßigsten diejenige Zeit wählen, zu welcher erfahrungsgemäß die größte Menge Kohlensäure ausgeschieden wird, d. i. 2 bis 3 Stunden nach der Hauptmahlzeit.

Luftreinigung in geschlossenen Räumen läßt sich am besten durch fleißigen Wechsel der Luft und durch Luftzug (am wirksamsten nach vorausgegangener Erwärmung der Luft) sowie durch peinliche Reinlichkeit erzielen. Auch durch Verbreitung von Gasen, welche schädliche Beimischungen der Luft zu zerstören imstande sind, sucht man schlechte Luft zu reinigen. Am meisten ist in dieser Beziehung die schweflige Säure zu empfehlen, welche durch Verbrennen von Schwefelfäden auf Thongefäßen erzeugt wird und den Vorzug vor den gleichfalls gebräuchlichen Chlordämpfen (durch Aufgießen einer Säure auf Chlorkalk) verdient. Natürlich muß nach solchen Räucherungen gut ausgelüftet werden. Fußböden und Dielen sind mit Chlorkalklösung oder Karbolsäurewasser zu scheuern. Das Räuchern mit wohlriechenden Stoffen ist dagegen durchaus kein Luftreinigungsmittel (s. später bei Wohnung und Desinfektion).

II. Die **Atmungsorgane** müssen, wenn die Atmungsthätigkeit ordentlich vor sich gehen soll, stets in gutem Zustande erhalten werden. Von diesen Organen werden aber gerade die wichtigsten, nämlich der Brustkasten und die Lungen, am häufigsten in ihrem Baue und in ihrer Thätigkeit geschädigt. Was den Brustkasten (s. S. 114) betrifft, so wird dieser sehr oft in der Entwickelung seiner Weite gehemmt, und zwar gewöhnlich schon von Geburt an, nämlich durch zu festes Einwickeln des Säuglings. Beim weiblichen Geschlechte kann durch das Schnürleibchen, durch straffes Binden der Unterrocksbänder und durch enge Kleider, beim männlichen Geschlechte durch enge Westen und Hosenbunde, durch Turnergürtel und enge Uniformen, bei beiden Geschlechtern durch vieles Krumm- und Schiefsitzen (beim Schreiben, Nähen u. dergl.) der Brustkasten in seiner Ausdehnung beeinträchtigt werden. Es geschieht ferner von den meisten nichts, um den Brustkasten gehörig auszuweiten, was durch gerade Körperhaltung, kräftiges und tiefes Atmen, zweckmäßiges Turnen (besonders Knickstützübungen) zu ermöglichen ist. Alles, was die Ausbildung des Brustkastens befördert, trägt auch zur Entwickelung der Lunge bei. Im Sitzen findet nur halbes Atmen statt; wer eine sitzende Beschäftigung hat, stehe daher öfters auf und atme mit über den Kopf geschlagenen Händen am offenen Fenster tief ein und aus; außerdem turne man, treibe Zimmergymnastik oder fahre Schlittschuh, schwimme, rudere. Der tägliche Spaziergang wird am zweckmäßigsten nach einer Anhöhe gerichtet. Die Atmungsmuskeln (s. S. 207), welche das Erweitern des Brustkastens besorgen, müssen nicht bloß durch kräftige Kost stets ordentlich ernährt, sondern auch durch langsames und tiefes Einatmen geübt werden. Bei blutarmen Personen mit schlaffen kraftlosen Muskeln ist das Atmen bisweilen so erschwert, daß man sie fälschlicherweise sogar für lungenkrank hält. Die Lungen (s. S. 210), als die eigentlichen Luftbehälter und Verjüngungsstätten des Blutes, bedürfen vor allem der gehörigen Weite, sowie der nötigen Ausdehnungs- und Zusammenziehungs-

fähigkeit, wenn sie das Atmen richtig unterhalten sollen. Auch muß der Blutlauf durch dieselben stets flott vor sich gehen. Demnach sind die Erfordernisse zum Wohlbefinden der Lungen: ein gut gebauter und gehörig beweglicher Brustkasten, kräftige Atmungsmuskeln und gute Luft. Wohlthätiger Einfluß läßt sich auf die Lungen ausüben: durch öfteres langsames und tiefes Ein- und Ausatmen in reiner Luft, durch lautes Lesen und Singen; auch Lachen, Niesen, Gähnen, Seufzen können die Lungen vorübergehend erleichtern.

Vor Krankheiten lassen sich die Lungen dadurch sichern, daß man soviel als möglich nicht nur unreine, schädliche Luft, sondern auch gar zu heiße und kalte Luft von ihnen abhält, und zwar ganz besonders bei Nacht im Schlafe. Man gewöhne sich (auch die Kinder) stets durch die Nase zu atmen, weil die Luft daselbst erwärmt und teilweise auch gereinigt wird (s. S. 210). Ferner hat man sich beim Atmen vor dem plötzlichen und allzu schroffen Wechsel warmer und kalter Luft zu hüten und, wenn man in recht warmer Luft eine Zeitlang geatmet, gesprochen oder gesungen hat, dann in der kalten rauhen Luft nur durch die Nase, nicht durch den offenen Mund zu atmen, oder, was noch besser ist, Mund und Nase eine Weile mit einem Taschentuche zuzuhalten. Man muß ferner auch darauf bedacht sein, den Zufluß des Blutes zu den Lungen nicht widernatürlich zu steigern. Dies geschieht aber durch alles, was anhaltendes sehr starkes Herzklopfen und schnelles Atmen veranlaßt, wie übertriebene körperliche Anstrengungen (zu angestrengtes Laufen, Bergesteigen, Tanzen, Schwimmen, Rudern, Turnen), sowie erhitzende Getränke und erregende Leidenschaften. Auch starke Erkältungen nach großer Erhitzung, zumal des Rückens, der Achselhöhlen und der Füße, rufen leicht Lungenkrankheiten hervor. Um sich gegen Erkältungen abzuhärten, gewöhne man sich an kalte Waschungen und Abreibungen, setze das kalte Baden auch in die kühleren Herbsttage hinein fort, kleide sich im Sommer allmählich immer leichter und scheue nicht gleich die schlechte Witterung. Niemals aber suche man sich bei Zeichen von schwacher Lunge (bei Husten, Atmungsbeschwerden) abzuhärten; erst muß die Krankheit durchaus beseitigt werden, ehe an das Abhärten zu denken ist.

II. Pflege des Blutkreislaufes.

Leben und Gesundheit lassen sich nur dann in Ordnung erhalten, wenn das gesunde Blut seinen regelmäßigen Lauf durch alle Teile unseres Körpers macht. Störungen im Blutkreislaufe, und wenn sie auch nur eine kleine Partie unseres Körpers oder nur eines Organes betreffen, ziehen sofort Störungen in der Ernährung, im Baue und in der Thätigkeit der beteiligten Organe, sowie nicht selten auch in der Beschaffenheit des gesamten Blutes nach sich.

Man erinnere sich, daß das Blut während seines Laufes aus dem Verdauungsapparate Material zu seiner und der Gewebe Neubildung (Speisesaft) aufnimmt, daß es in den Lungen Lebensluft (Sauerstoff) zur Unterhaltung

aller Lebensthätigkeiten an sich zieht, daß es an mehreren Stellen (Lungen Nieren, Leber, Haut) unnütze, ja schädliche Stoffe, die sich infolge der Mauserung der Gewebe bildeten, nach außenhin absetzt, und daß es allen Teilen unseres Körpers immerfort Sauerstoff und Ernährungsmaterial zum Neubau und zur Kraftentwickelung liefert. Alle diese lebenswichtigen Funktionen des Blutes würden mehr oder weniger gestört oder ganz aufgehoben werden, wenn der Lauf desselben irgendwie in Unordnung geriete. Glücklicherweise können wir durch unseren Willen einen nicht unbedeutenden Einfluß auf die den Blutlauf unterhaltenden Organe (das Herz, den Brustkasten, die Muskeln) ausüben. Wenn wir auch über das Herz und seine Thätigkeit keine unmittelbare Macht haben, so können wir doch durch mäßige Körperbewegungen, besonders mit den Armen, die Herzzusammenziehung etwas energischer machen, sowie durch Vermeidung alles dessen, was sehr heftiges und länger anhaltendes Herzklopfen verursacht, Störungen im Blutlaufe vermeiden. Ganz anders verhält es sich mit dem Atmen; dieses steht im Interesse des Blutlaufes zum Teil in unserer Herrschaft und wir vermögen durch kräftiges tiefes Einatmen das Blut kräftiger in den Brustkasten hinein und von den Nachbarteilen hinweg zu ziehen, sowie durch tiefes und starkes Ausatmen gehörig wieder aus der Brust zu entfernen, so daß auf diese Weise die Cirkulation des Blutes gerade durch den wichtigsten Teil des Körpers, durch die Brust (Herz und Lunge), sehr gut befördert werden kann. Was die Muskeln betrifft, so sind die meisten derselben durch unwillkürliche Bewegungen in Thätigkeit zu versetzen und die Unterstützung des Blutlaufes ist von dieser Seite her leicht möglich gemacht. Es ist ohne Zweifel von großem Vorteile für die Cirkulation, wenn man öfters alle in den Gelenken nur möglichen Bewegungen regelmäßig nacheinander vornimmt und dabei zugleich das kräftige Ein- und Ausatmen nicht vergißt. Wie oft und wie lange derartige gymnastische Uebungen aber zu machen sind, muß sich nach der Konstitution eines jeden richten; durch zu viel kann hier leicht geschadet werden und deshalb ist stets ein Arzt dabei zu Rate zu ziehen. Wenn die Bewegungen vom Kranken selbst nicht ausgeführt werden können (aktive), lassen sich dieselben durch sog. passive Bewegungen zum Teil ersetzen, wobei ein anderer die Glieder des Kranken beugt, streckt, klopft und massiert (s. später bei Bewegungskuren). Die Beschaffenheit des Blutes ist insofern nicht ohne Einfluß auf die Cirkulation desselben, als dickeres Blut träger wie dünneres fließen und leicht zu Stockungen in den Gefäßen Veranlassung geben wird. Deshalb ist stets die gehörige Menge Wasser in das Blut zu schaffen.

Welches sind sonach die Hauptmittel zur Unterstützung des Blutlaufes? Bewegung, kräftiges Atmen und Wassertrinken, und es wären die hauptsächlichsten

Regeln für den Blutkreislauf:

1. **Man halte auf ein gesundes Herz**: durch Vermeidung alles dessen, was heftiges und andauerndes Herzklopfen macht und durch Verwahrung gegen stärkere Erkältungen, da diese Herzentzündung und organische Herzfehler nach sich ziehen können. Geregelte mäßige Bewegungen unterstützen die Herzthätigkeit.

2. **Man unterstütze den Blutlauf**: durch Erhaltung des gehörigen Flüssigkeitsgrades des Blutes (durch hinreichende Wasserzufuhr); durch kräftiges Aus- und Einatmen; durch aktive und passive Bewegungen.

Das **Herz**, als Mittelpunkt und Haupttriebfeder des Blutkreislaufes, verlangt von allen Cirkulationsorganen die meiste Berücksichtigung, da Störungen in seinem Baue und seiner Thätigkeit nicht nur auf den ganzen Blutlauf, sondern durch diesen auf das Blut und dessen Verrichtungen, sonach auf den Stoffwechsel, zurückwirken. Am Herzklopfen (s. S. 197) hat man einen sehr bedeutungsvollen Anhaltepunkt für die Beurteilung des Herzzustandes. Alles nämlich, was heftiges, anhaltendes und beschleunigtes Herzpochen veranlaßt, muß gemieden werden, weil sonst leicht nicht nur Herzvergrößerung, sondern auch Herzentzündung mit ihren beschwerlichen Folgen eintreten können. Die letztere wird häufig durch starke Erkältung der Haut nach größerer Erhitzung derselben veranlaßt und zwar sehr oft gleichzeitig mit sog. rheumatischer Entzündung in den Gelenken. Deshalb muß nach starker Erkältung sofort dafür gesorgt werden, daß die Hautthätigkeit gesteigert wird (s. später). — Auf der anderen Seite kann aber auch das Herz, wenn es niemals zu stärkerem Klopfen angetrieben wird, allmählich ermatten und dann dem Kreislaufe nicht mehr genügend vorstehen. Wenn wir nun auch nicht direkten Einfluß auf die Bewegungen des Herzens ausüben können, so ist dies doch mittelbar durch Muskelbewegungen, besonders mit den Armen, möglich.

III. Pflege der Gewebsneubildung und Mauserung.

Die verschiedenen Gewebe und Organe, welche unseren Körper zusammensetzen, werden dadurch am Leben und zum Gebrauche tauglich erhalten, daß ihr Stoff fortwährend wechselt. Dieser Stoffwechsel beruht teils auf Anbildung neuer, teils auf Absterben und Abstoßen alter Substanz und geht mit Hilfe der Ernährungsflüssigkeit vor sich, welche aus dem Blutstrome durch die Haargefäßwände herausschwitzt und alle unsere Gewebe durchtränkt (s. S. 85). Aus dieser blutähnlichen Flüssigkeit zieht nämlich jedes Teilchen unserer Gewebe das zu seiner Neubildung nötige Material an sich und wandelt es mit Hilfe der Zellenvermehrung (s. S. 64) in seine eigene Substanz um. Der nicht verbrauchte Ueberschuß der Ernährungsflüssigkeit wird als Lymphe (s. S. 177) durch die Saugadern wieder in das Blut zurückgebracht. Aber auch die Verbrennungsprodukte (Schlacken) unserer Organe mischen sich der Ernährungsflüssigkeit bei und dringen dann aus dieser durch die Haargefäßwände hinein in den Blutstrom, um durch diesen den Ausscheidungsorganen (Lungen, Leber, Nieren, Haut) zugeführt zu werden. Man beachte folgende

Regeln für die Gewebsernährung:

1. Man sorge, daß ein gutes Blut ordentlich durch die Haargefäße der Gewebe fließt. Zu diesem Zwecke muß natürlich zunächst

die Blutbildung und der Kreislauf in Ordnung gehalten, sodann aber auch das zu ernährende Organ richtig behandelt werden.

2. Durch zweckmäßigen Wechsel von Thätigkeit und Ruhen ist die Neubildung und Mauserung der Gewebe zu unterhalten.

Für alle unsere Organe ist Ruhe nach der Arbeit ganz unentbehrlich und wir können dieselben nur dann frisch und kräftig erhalten, wenn wir das richtige Maß von Thätigsein und Ruhen beobachten; Uebertreibungen in dieser oder jener Richtung schaden beträchtlich. Bei allen Organen, deren Thätigsein nicht in unserer Willkür steht (wie die Kreislaufs-, Atmungs-, Verdauungs- und Absonderungsorgane), findet sich ein geregelter Wechsel zwischen Ruhen und Arbeiten. Die Organe aber, welche wir willkürlich thätig sein lassen können (wie Muskeln, Sinne, Nerven, Gehirn), sind in der Regel eben deshalb, weil wir sie in Bezug auf ihr Thätig- und Unthätigsein falsch behandeln, nicht so kräftig, als sie sein könnten. Von welcher Bedeutung für die Erholung der ermüdeten Organe ein gesunder Schlaf ist, wurde schon oben (S. 268) erwähnt.

IV. Reinigung des Blutes.

Die alten verbrannten (oxydierten) Gewebsbestandteile, welche fortwährend durch die Haargefäßwände in den Blutstrom eintreten, würden sich sehr bald im Blute anhäufen und dasselbe in seiner Beschaffenheit verschlechtern, wenn sie nicht immerfort daraus entfernt würden. Dazu dienen Organe, in denen das Blut bei seinem Hindurchfließen diese alten schlechten Stoffe absetzt und sich so reinigt und immer von neuem verjüngt. Solche Blutreinigungsapparate sind die Lungen, die Nieren, die Leber und die Haut. Damit hier das Blut gereinigt werden könne, ist es natürlich nötig, daß diese Organe gesund sind und daß das Blut ordentlich die Haargefäße derselben durchströmt. Denn so wie das gute Ernährungsmaterial durch die Haargefäßwände aus dem Blutstrome herausdringt, so ist dies auch mit den schlechten Mauserschlacken (Ermüdungsstoffen der Organe) der Fall. Auf den Blutlauf in diesen Reinigungsorganen können wir insofern einigen Einfluß ausüben, als wir die Cirkulation nicht nur im ganzen (siehe S. 462) zu unterstützen vermögen, sondern auch im einzelnen Organe durch Bethätigung desselben fördern können. Die Reinigungsapparate verlangen für sich zum Gesundbleiben die nötige Schonung, Ernährung und Pflege. Man beachte deshalb folgende

Regeln für die Blutreinigung:

1. Der Blutlauf durch die Reinigungsorgane ist in Ordnung zu halten durch Beförderung des Kreislaufes und der geregelten Thätigkeit der einzelnen Reinigungsorgane.

2. **Die Reinigungsorgane sind in gutem Zustande zu halten** durch richtige Pflege.

A. Die **Lungen** (s. S. 210) dienen insofern als Reinigungsorgan für das Blut, als hier (gleichzeitig neben der Aufnahme von Sauerstoff) Kohlensäure und Wasserdampf aus dem Blute ausgeschieden und durch das Ausatmen aus dem Körper entfernt werden. Da der Austritt der Kohlensäure aus dem Blute nur dann möglich ist, wenn die in den Lungenbläschen befindliche Luft nicht zu reich an diesem Gase ist, so muß man dahin streben, stets eine gute Luft einzuatmen und die in der Lunge vorhandene Luft durch kräftiges Ein- und Ausatmen immer gehörig zu erneuern. Uebrigens hat man jederzeit beim Atmen die S. 456 gegebenen Regeln zu beobachten.

B. Die **Leber** (s. S. 234) entfernt aus dem Blute, und zwar aus dem der Pfortader (s. S. 202) eine Menge alter Blutbestandteile (besonders alte Blutkörperchen), die zur Gallenbereitung dienen. Die Galle wird, nachdem sie der Verdauung der Fette gedient hat (siehe S. 235), zum Teil mit den Exkrementen durch den Stuhlgang aus dem Körper ausgeführt, zum Teil wieder aufgesaugt und in das Blut geschafft. Mit Hilfe der Leberabsonderung werden auch häufig schädliche Stoffe (wie Kupfer, Blei) aus dem Blute entfernt. Die Thätigkeit der Leber wird oft dadurch beeinträchtigt, daß man dieses Organ durch Druck (eng anschließende Kleidungsstücke, wie Schnürleib, Rockbänder, Hosenriemen, ferner zusammengekrümmte Körperhaltung) zusammenpreßt und den Pfortaderblutlauf nicht flott genug erhält. Man krümme sich also bei sitzender Lebensweise nicht zusammen, trage sich locker in der Lebergegend, hindere Pfortaderstockungen und verdünne durch reichliches Wassertrinken das Pfortaderblut.

C. Die **Nieren** (s. S. 238), welche den Harn absondern, sind für die Reinigung des Blutes insofern von großer Bedeutung, als hier neben dem überflüssigen Wasser die alten verbrannten Eiweißstoffe in Gestalt von Harnstoff oder, wenn sie noch nicht vollständig oxydiert sind, als Harnsäure und harnsaure Salze ausgeschieden werden. Man kann die Entfernung dieser Auswurfsstoffe durch reichliches Trinken (von Wasser, zucker- und kohlensäurereichen Getränken) befördern und so zur Blutreinigung beitragen. Um den Nieren nicht durch stärkere Anregung zur Harnabsonderung Schaden (gewöhnlich als Verstopfung ihrer Kanälchen) zuzufügen, muß man im Gebrauche harntreibender Nahrungs- und Arzneimittel (wie Sellerie, Pastinak, Petersilie, Pfeffer, Meerrettich, Wachholder, Kopaivabalsam, Terpentin, spanische Fliege und Maiwurm) vorsichtig sein. Uebrigens thut man bei allen Krankheiten im Harnapparate gut, durch reichliches Wassertrinken die Harnabsonderung zu vermehren und den Urin dünn und wässerig zu machen, damit er weniger reizend auf die kranke Stelle einwirkt.

D. Die **Haut** (s. S. 242) trägt vermöge ihrer Ausdünstung und Schweißabsonderung sehr viel zur Reinigung des Blutes bei und bedarf schon deshalb der ganz besonderen Pflege, ganz abgesehen davon, daß sie auch noch Schutz- sowie Tast- und Empfindungsorgan

ist und daß sie durch die stärkere oder geringere Wasserverdunstung an ihrer Oberfläche die Wärmeabgabe des Organismus regulieren hilft (siehe S. 251). Die Regulierung des Wärmeabflusses wird durch die Haare und die Kleidung wesentlich unterstützt. Das der Hautkultur förderlichste Hilfsmittel ist allgemeine Reinlichkeit, und diese wird durch Waschungen, Bäder und Abreibungen der Haut sowie durch Tragen reiner Wäsche erzielt. Tägliche Waschungen des ganzen Körpers sind für das Wohlbefinden und die Gesundheit von größter Wichtigkeit. Seife nützt bei diesen Waschungen deshalb, weil sie den fettigen Schmutz auf der Haut, den das bloße Wasser nicht entfernen kann, auflöst und verflüssigt. Nach Liebig steht der Verbrauch an Seife in direktem Verhältnis zur Kulturhöhe der Völker und die Reinlichkeit steht in demselben direkten Verhältnis zur Gesundheit. Der Wechsel der Leibwäsche ersetzt in etwas das tägliche Waschen des Körpers. Die Wäsche saugt nämlich die Hautabsonderung in sich ein, nimmt auch den in der Luft schwebenden Staub, der sich auf die Haut legen würde, auf und verhindert, besonders durch das Trockenhalten der Haut, die Ansammlung von Schmutz. Wir schicken sonach, um Pettenkofers Worte zu brauchen, unsere Leibwäsche von Zeit zu Zeit an unserer Statt ins Bad. Während der Nacht verdunstet aus dem ausgezogenen Taghemde und während des Tages aus dem ausgezogenen Nachthemde die aufgesaugte Hautausdünstung und so werden beide zum Tragen wieder geschickter. Man erinnere sich, daß die Oberfläche der Haut, auf welcher die Talg- und Schweißdrüsen, sowie die Haarbälge ausmünden und Hauttalg, Schweiß und Hautdunst abgeschieden wird, fortwährend ihre ältesten, obersten Plättchen der Hornschicht abzustoßen hat. Wird die Entfernung dieser abgestoßenen und durch den klebrigen Hauttalg zurückgehaltenen Hornschüppchen (mit Schmutz) nicht befördert, so verlegen letztere gar bald die Mündungen der Hautdrüschen und machen die Oberhaut undurchdringlicher für den Hautdunst. So geht dann die Ausscheidung ebensowohl des Hauttalges und Schweißes, wie die des Hautdunstes weniger gut vor sich und Haut wie Blut können dadurch Nachteil erleiden; es kann sonach durch Zurückhaltung der genannten Ausscheidungsstoffe ebensowohl eine (örtliche) Hauterkrankung, wie auch ein (allgemeines) Blutleiden zustande kommen. — Außer auf Reinhaltung der Haut ist ferner noch auf ihre Bedeckung (Kleidung) die gehörige Rücksicht zu nehmen, sowie auf die Kräftigung derselben hinzustreben; auch bedürfen die Nerven der Haut und der Blutlauf derselben der Berücksichtigung. — Sehr gefährlich ist das schnelle Abkühlen der erhitzten, schwitzenden Haut, sowie überhaupt die Unterdrückung der Hautthätigkeit, wodurch das ganze Heer der sog. Erkältungskrankheiten entsteht.

Die Reinigung der Haut von Schmutz, Oberhautschüppchen, eingetrocknetem Schweiße und altem Hauttalge ist am besten durch warme Waschungen und Bäder (mit Sodazusatz), unterstützt von Seife und Abreibungen (mit Flanell oder Bürste) zu erreichen. Ein Dampfbad und römisch-irisches Bad kann von Gesunden von Zeit zu Zeit als Hautreinigungsmittel benutzt werden; für Brust- und Herzleidende dagegen sind diese Bäder

durchaus schädlich. Ueberhaupt sollten dieselben nur nach vorheriger Besprechung mit einem Arzte gebraucht werden. Auch trockene Abreibungen, besonders mit rauhen Tüchern (sog. Frottiertüchern), sind in Ermangelung warmen Wassers sehr vorteilhaft und können die Mündungen der Hautdrüsen frei machen und so gegen Mitesser und Blüten schützen. Was die Temperatur des zu benutzenden Wassers betrifft, so ist eine Wärme von 26 bis 28° R. am meisten zu empfehlen und wöchentliches ein- oder zweimaliges Baden oder Waschen des ganzen Körpers im warmen Zimmer hinreichend. Neugeborene und Säuglinge, sowie Kinder bis zum vierten Jahre sind womöglich täglich und stets warm zu baden oder zu waschen; nur ganz allmählich ist bei ihnen die Temperatur des Wassers zu erniedrigen und niemals darf ein kleines Kind mit nasser Haut der Luft ausgesetzt werden. Nach dem fünften Jahre etwa läßt man lauwarme Bäder nur noch zweimal wöchentlich nehmen, jedoch täglich Waschungen des ganzen Körpers machen.

Die Kräftigung und Abhärtung der Haut, so daß die Fasern der Haut straffer werden und verschiedene Witterungsverhältnisse, vorzüglich Temperaturwechsel, nicht so leicht sog. Erkältungskrankheiten (Katarrhe, Rheumatismen, Nervenschmerzen) erzeugen, kann nur durch allmähliche Gewöhnung der Haut an Kälte (in der Form des kalten Wassers und der kalten Luft) erreicht und durch die gehörige Bewegung der unter der Haut liegenden Muskeln befördert werden. Am besten wird diese Abhärtung der Haut durch kalte Bäder im Fluß- oder Schwimmbassin erzielt, nur soll dieselbe in warmer Jahreszeit begonnen und nicht schroff und plötzlich, sondern hübsch allmählich, mit Maß und Ziel, bei passendem Lebensalter und Gesundheitszustande durchgeführt werden. Die wichtigsten Regeln beim Baden sind folgende. 1. Lege den Weg zur Badeanstalt in mäßigem Tempo zurück. 2. Bei der Ankunft am Wasser erkundige dich zunächst nach der Strömung und den Terrainverhältnissen. 3. Entkleide dich langsam, gehe dann aber sofort ins Wasser. 4. Springe mit dem Kopfe voran ins tiefe Wasser oder tauche wenigstens schnell ganz unter, wenn du das erste nicht kannst oder magst. 5. Bleibe nicht zu lange im Wasser, zumal wenn du nicht sehr kräftig bist. 6. Kleide dich nach dem Baden schnell wieder an. 7. Mache dir nach dem Baden die gehörige Körperbewegung. Zu unterlassen ist das Baden bei Unwohlsein, nach stärkeren Mahlzeiten, nach durchwachten Nächten, bei heftigen Gemütsbewegungen, sowie nach dem Genusse geistiger Getränke. — Mit der Abhärtung der Haut beginne man nicht vor dem fünften Lebensjahre, denn kleine Kinder gedeihen, wie junge Pflänzchen, nur bei Wärme; auch gehe man jetzt nicht etwa von warmen Bädern und Waschungen sofort auf kalte über, sondern erst auf lauwarme und ganz allmählich auf kühle und kalte. Ebenso sollte mit der wärmeren und leichteren Kleidung verfahren werden. Uebrigens hat auch die Abhärtung ihre Grenzen und selbst bei ziemlich abgehärteter Haut ist das warme Reinigungsbad (Waschung und Abreibung), sowie eine wärmere Bekleidung in Fällen, wo die erhitzte und schwitzende Haut schnell kalt werden könnte, nicht zu entbehren. Gar nicht selten gehen Abhärtungs-Renommisten an Herzentzündungen und organischen Herzfehlern zu Grunde, und äußerst nachteilig ist es, wenn blutarme, bleichsüchtige, nervöse oder gar schwindsüchtige Personen, denen gerade Wärme unentbehrlich ist, vom Abhärtungs- und Kaltwasserfanatismus befallen werden.

Die Wirkung plötzlicher und schnell vorübergehender Kälte, besonders kalter Begießungen und Waschungen der Haut ist ebensowohl an den Nerven, wie an den Blutgefäßen und Fasern der Haut sichtbar und gibt sich teils durch eine empfindliche Erregung der ersteren, teils durch Zusammenziehung der letzteren zu erkennen. Infolge der Zusammenziehung der

kleineren und kleinsten Blutgefäße wird die Haut blaß und kühl, und das am Einströmen in die Haut verhinderte Blut muß sich natürlich in inneren Organen anhäufen, was unter Umständen daselbst zu entzündlichen Zuständen und Blutungen (Bluthusten, Schlagfluß) Veranlassung geben kann und gar nicht selten auch wirklich gibt. Allerdings folgt dieser Zusammenziehung der Gefäße sehr bald eine Ausdehnung derselben und es strömt dann mehr Blut als vorher in die Haut, weshalb diese auch röter, wärmer und in ihrer Absonderungsthätigkeit gesteigert wird. Die Zusammenziehung der Hautfasern, wobei die Ausgänge der Hautdrüsen verengert oder geschlossen werden, macht die Haut derber und durch Hervordrängen der Talgdrüschen zur Gänsehaut Auf diese Zusammenziehung folgt bald wieder Ausdehnung, so daß die vorher feste und derbe Haut nun weich und schlaff wird. — Die Einwirkung der Kälte auf die zahlreichen Empfindungsnerven der Haut, die alle mit dem Gehirne in Verbindung stehen, ist eine ziemlich stark erregende und hinterläßt bei blutarmen und schwächlichen Personen, wie alle kräftigeren Reizmittel, wenn sie oft angewendet werden, vielleicht infolge einer falschen Ernährung des Nervengewebes, eine sog. reizbare Schwäche des Hirnnervensystems, welche der Laie als Nervös- oder Reizbarsein bezeichnet. Dies ist auch der Grund, daß so viele Nervenschwache aus den Seebädern nicht nur nicht gebessert, sondern im Gegenteil verschlimmert zurückkommen.

Bewegungen, besonders geregelte, nach und nach alle Muskeln des Körpers in Thätigkeit versetzende Turnübungen, zumal wenn sie in freier frischer Luft vorgenommen werden, tragen zum Gesund- und Kräftigsein der Haut, sowie zur Unterstützung ihrer Thätigkeit insofern viel bei, als sie den Blutlauf durch die Hautgefäße bethätigen und mittels der Nerven (wahrscheinlich durch Mitteilung der Erregung von den Bewegungsnerven der Muskeln auf die der Haut) die Straffheit der Hautfasern befördern. Die Wahrheit dieser Behauptung läßt sich auf Turnplätzen mit Händen greifen, man untersuche nur die Haut vor und nach dem Turnen. Daß endlich die Kleidung auf das Befinden der Haut großen Einfluß ausüben muß, geht daraus hervor, daß wir uns durch Kleidung gegen die Unbilden der Witterung, gegen Kälte und Hitze, wie gegen Nässe und raschen Temperaturwechsel schützen können (siehe hierüber ausführlicher unten bei Bekleidung des Körpers).

Uebelriechende örtliche Schweiße, wie der Füße und Achselhöhlen, beruhen auf Erweichung und Schmelzung der Oberhautschichten durch den faulenden, ammoniakalischen, specifisch riechenden Schweiß. Das Hauptmittel gegen solche Schweiße ist natürlich große Reinlichkeit, häufiges Waschen und Baden der schwitzenden Teile, öfterer Wechsel der betreffenden Wäsche, sowie Vermeiden einer allzu engen, den Luftzutritt und das Ausdunsten des Schweißes hemmenden Bekleidung. Gegen übelriechenden Fußschweiß nützt das Einstreuen eines Salicylstreupulvers (aus 90 Teilen gepulvertem Talk, 7 Teilen Salicylsäure und 3 Teilen Stärkemehl) in die (am besten wollenen und oft zu wechselnden) Strümpfe. Auch die Gerbsäure (Tannin) ist ein gutes Mittel gegen übelriechenden Fußschweiß; man braucht nur alle drei Tage eine Messerspitze voll der pulverigen Säure in die Stiefel oder Schuhe zu streuen, um den Geruch zu beseitigen — Bei übelriechendem Achselschweiße ist die Achselhöhle mit Salicylstreupulver einzupudern und in den Kleidern sind Schweißblätter von Leinwand zu tragen, die entweder eingethont oder mit einer Weinsäurelösung getränkt und dann getrocknet sind. Gegen übermäßiges Schwitzen der Hände empfiehlt es sich, früh und abends einen Kaffeelöffel voll Seifenspiritus zwischen den Händen zu verreiben und über Nacht lederne, innen mit Talkpulver bestreute Handschuhe zu tragen.

Pflege der Haare. Als oberste Regel bei einer naturgemäßen Haarpflege gilt: „Das Haar muß gehörig ernährt und richtig eingesalbt werden.“ Da nun aber die Ernährung des Haares vom Blute des Haarkeims auf dem Boden des Haarsäckchens ausgeht, so muß den Blutgefäßchen dieses Keimes stets die gehörige Menge und zwar guten Blutes zugeführt werden. Wer überhaupt zu wenig und krankes Blut im Körper hat, wie Blutarme (infolge von Kummer und Elend, Gram und Sorge), Bleichsüchtige, Kranke und Rekonvalescenten, oder wessen Kopfhaut durch irgend welchen Umstand (durch Druck, Spannung, Kälte oder Haut- und Nervenleiden) blutarm wird, dessen Haar kann infolge schlechter Ernährung sehr bald grau oder locker werden und ausfallen. Die Einsalbung des Haares mit dem von den Haarbalgdrüsen abgesonderten Hauttalg scheint dazu nötig, daß die Flüssigkeiten im Haare nicht so leicht verdunsten und dann das Haar austrocknet und erbleicht. Damit nun aber dieser Hauttalg, sowie das Haar selbst (mit seiner Flüssigkeit im Inneren) auch ungehindert auf der Oberfläche der Kopfhaut hervortreten könne, darf die Oeffnung des Haartalgsäckchens nicht von Oberhautschüppchen und Schmutz (Pomade) verengert oder gar verlegt sein, und deshalb ist auch das Aeußere der Kopfhaut von nicht zu unterschätzendem Einfluß auf das Gedeihen des Haares.

Ein hauptsächliches Erfordernis zum Konservieren des Haares ist hiernach die öftere Reinigung des Haarbodens (der Kopfhaut), die wenigstens jede Woche einmal vorgenommen werden sollte (noch häufiger bei solchen, die am Kopfe sehr schwitzen) und teils im Abkämmen der Oberhautschüppchen, teils im Abwaschen der Haut mit lauem Seifenwasser oder einer Abkochung von Mandel- oder Weizenkleie bestehen muß. Das Waschen kann auch mittels einer mäßig steifen, in das Wasser getauchten Haarbürste geschehen, und da wo der Haarboden schwer zu reinigen ist, durch Zusatz einer kleinen Quantität Spiritus zum Wasser (etwa einen Eßlöffel auf ein halbes Liter) unterstützt werden. Gehen bei dieser Reinigung viel Haare aus, so muß sie in milderem Grade (mit weicher Bürste und weitem Kamme), aber öfter geschehen. Denn jene Reinigung übt gleichzeitig auch einen heilsamen Reiz auf die Haut aus und vermehrt den Blutzufluß zum Haarkeime, wodurch die Absonderung des Materials zur Haarsubstanz und Haarflüssigkeit befördert wird. Eine zu starke Reizung ist natürlich wie alles Uebermäßige nachteilig. Das Waschen des Kopfes mit Aether ist als zu nervenreizend zu verwerfen; empfehlenswerter ist das mit Eigelb, Kleien- oder Honigwasser. Jeden Tag müssen die Haare ein- oder zweimal (des Morgens und Abends) gut durchgekämmt werden, auch ihrer Richtung entgegen, und schließlich bürste man sie mit einer nicht zu scharfen Bürste. Zu starke Wärme darf übrigens ebensowenig wie zu große Kälte und schneller Wechsel zwischen Wärme und Kälte auf die Kopfhaut oft und lange einwirken, weil sonst die Ernährung des Haarsäckchens und Keimes gestört wird. Die häufigen kalten Waschungen und Uebergießungen des Kopfes sind dem Haarleben durchaus nicht förderlich. Ebenso sind das feste Binden oder Flechten der Haare, das Tragen falscher Zöpfe und Unterlagen, die Anwendung der Walzen bei Friseuren sehr nachteilig; dagegen schadet das Brennen der Haare durchaus nicht so viel, als man immer behauptet, ja wenn es mit Vorsicht geschieht, scheint die Wärme des Eisens und der sanfte Zug am Haare günstig (blutzuführend) auf den Haarboden einzuwirken. Außer dem Reinigen des Haares und Haarbodens durch Kämmen, Bürsten und Waschen ist ein zweites Erfordernis für das Gedeihen

des Haares: „die gehörige Einsalbung desselben“ Hierzu dienen am besten die reinen (nicht ranzigen!) Oele, wie das Oliven- oder Provenceröl und das Mandelöl, denen man zweckmäßig etwas Salicylsäure (2 Teile auf 100 Teile Oel) zusetzt; sie sind den Pomaden, zumal den parfümierten und in ihrer Zusammensetzung geheim gehaltenen, weit vorzuziehen. Natürlich muß auch das Einölen des Haares mit Maß und Ziel geschehen und niemals so, daß die Haare wie durch Kleister zusammengeklebt erscheinen.

Behaarte Stellen, die ohne Haare sein sollen, machen dem weiblichen Geschlechte oft viel Kummer. Gegen diese falsche Behaarung wird als bestes Enthaarungsmittel das Böttchersche Depilatorium aus Calciumsulfhydrat empfohlen. Es wird so zubereitet: 30 Teile frisch gebrannten Kalkes werden mit 12 bis 14 Teilen warmen Wassers gelöscht und dem zerfallenen Kalke so viel Wasser zugesetzt, daß ein Brei entsteht. In den letzteren leitet man hierauf so lange einen Strom von Schwefelwasserstoffgas, bis der Kalk nicht mehr davon aufzunehmen vermag. Dieser Brei wird dann messerrückendick auf die behaarte Hautstelle aufgetragen, daselbst 15 bis 20 Minuten liegen gelassen und dann mit einem nassen Schwamme entfernt. Sonst ist auch das Ausziehen der Haare mit einem Zängelchen oder einer in Stangenform gebrachten Harzmischung (Psilothron), ferner das Abrasieren von vorübergehendem Erfolge.

Wer sich aus Eitelkeit sein ergrautes Haar **künstlich färben** will, vermeide wenigstens alle bleihaltigen Mittel, weil diese nur zu leicht Anlaß zur chronischen Bleivergiftung geben, wogegen die Anwendung des salpetersauren Silberoxyds oder Höllensteins (1 bis 4 Gramm auf 20 bis 50 Gramm Wasser, je nach der gewünschten Farbennuance), welcher nach gehöriger Entfettung des Haares durch laues Seifenwasser oder Sodalösung mittels einer weichen Zahnbürste oder eines Rasierpinsels eingerieben wird, ganz unbedenklich ist.

Pflege der Nägel. Sollen die Nägel (s. S. 246) gesund und schön erhalten bleiben, dann müssen dieselben stets mit Hilfe einer Nagelbürste recht rein gehalten und öfters mit einer Schere, aber nicht zu tief eingeschnitten und ja nicht abgebissen werden. Das Oberhäutchen, welches über die Nagelwurzel (mit dem weißen Möndchen) sich erstreckt, muß öfters behutsam zurückgeschoben werden.

Luft, Licht und Wärme.

Dem Menschen sowie allen übrigen Organismen sind Luft, Licht und Wärme neben Wasser und Nahrung zum Leben ganz unentbehrliche Bedingungen. Der Luft (s. S. 35) bedarf er hauptsächlich als Sauerstoffnahrung und zur Abkühlung (Entwärmung) seines arbeitenden Körpers, dessen Bestehen und Arbeiten an eine ganz bestimmte Temperatur (Eigenwärme) gebunden ist. Dem Lichte (s. S. 160) verdankt er die Lebensluft (Sauerstoff), die unter seiner Einwirkung von den grünen Pflanzenteilen, durch Zersetzung der schädlichen Kohlensäure, ausgeschieden wird. Die Wärme (s. S. 161) endlich bringt das Wasser (s. S. 36) zum

Verdunsten und dadurch in einen steten Kreislauf, der alles Lebende vor Vertrocknung und Erstarrung beschützt.

I. Die Luft ist für die Erde und ihre Bewohner nicht bloß ihrer chemischen Bestandteile wegen, sondern auch durch ihre physikalischen Eigenschaften (Schwere, Dichtigkeit, Elasticität, Durchsichtigkeit, Feuchtigkeit, Bewegung und Fortpflanzungsfähigkeit für Licht, Wärme, Schall und Elektricität) von wichtigstem Einflusse.

Der Druck, welchen die atmosphärische Luft auf den Körper des Menschen ausübt, beträgt beim Erwachsenen, dessen Körperoberfläche etwa 1½ Quadratmeter ausmacht, ungefähr 15 000 Kilogramm. Daß dieser enorme Druck der Atmosphäre vom Menschen nicht bemerkt und hinderlich befunden wird, liegt darin, daß dieser Druck von allen Seiten her gleichförmig auf den Körper einwirkt, daß die in unserem Körper befindliche Luft gegen die äußere sich völlig im Gleichgewichtszustande befindet und daß das Innere unseres Körpers mit nicht zusammendrückbaren Flüssigkeiten erfüllt ist. Die äußere Luft vermöchte uns nur dann zu erdrücken, wenn die in uns befindliche Luft, welche jener das Gleichgewicht hält, entfernt würde, und umgekehrt müßte, wenn der äußere Luftdruck ganz aufgehoben würde, die innere Luft sich so ausdehnen, daß unser Körper zerspränge. Besteht im Inneren unseres Körpers ein Krankheitsprozeß, durch welchen ein Organ (besonders Lunge) verkleinert wird, so wird die Bildung eines luftleeren Raumes dadurch verhindert, daß die atmosphärische Luft die Körperoberfläche (Brustkasten) an dieser Stelle eindrückt. Für den Menschen ist der atmosphärische Druck insofern unentbehrlich, als derselbe das Atmen, das Saugen, den Blutumlauf und überhaupt die Bewegung der Säfte, die sichere Lage innerer Organe und Gelenkverbindungen, sowie das Hören vermittelt. Das Gewicht der atmosphärischen Luft wechselt nun aber nach ihrer Dichtigkeit und Elasticität. Da in den oberen Luftschichten der Atmosphäre nicht bloß die Höhe des Luftkreises, sondern auch die Dichtigkeit, Temperatur, Feuchtigkeit und Elasticität abnimmt, so muß hier auch der Luftdruck geringer sein, und daher rühren die verschiedenartigen Beschwerden, welche den Menschen in stark verdünnter Luft (auf sehr bedeutenden Höhen oder bei der Luftschiffahrt) befallen, wie Brustbeklemmung, Herzklopfen, Ohrenschmerzen, Schwerhörigkeit, allgemeine Erschöpfung, Schläfrigkeit, Blutungen u. dergl. Weniger starke Verminderung des Luftdruckes, auf hohen Bergen, die wir erstiegen haben, veranlaßt keine Beschwerden, wohl aber ein eigentümliches Gefühl besonderen Wohlbehagens, welches durch eine ausgiebigere Lungenventilation hervorgerufen scheint. Auch der Aufenthalt in verdichteter (komprimierter) Luft (in Taucherglocken, in den Caissons beim Brückenbau) hat heftige Ohrenschmerzen, Atemnot, rasche Ermüdung, Blutungen u. dergl. zur Folge.

Die Feuchtigkeit der Luft richtet sich nach dem Gehalte derselben an Wassergas und Wasserdunst. Dieses luftförmige (meteorische) Wasser gelangt durch die beständigen Verdunstungsprozesse aus den verschiedenen Gewässern, den Pflanzen, Tieren und Menschen in die Atmosphäre und kehrt von da als Regen, fallender Nebel, Tau, Schnee, Reif oder Schloßen wieder zur Erde zurück. Die Aufnahme von Wasser in die Luft ist nun aber nach der Temperatur, Dichtigkeit und Strömung derselben, und somit nach dem Himmelsstriche, der Jahres- und Tageszeit, der Oertlichkeit und überhaupt nach dem Witterungszustande eine sehr verschiedene; je wärmer die Luft ist, um so mehr Wasser vermag sie aufzunehmen. Zur Ermittelung der Feuchtigkeit der Luft bedient man sich bekanntlich der sog. Hygrometer, welche im wesentlichen darauf beruhen, daß ein entfettetes Haar in feuchter Luft sich ausdehnt und in trockener

wieder zusammenzieht. Für den menschlichen Organismus wie für die gesamte Tier- und Pflanzenwelt ist der Feuchtigkeits- oder Trockenheitsgrad der Luft von der größten Bedeutung. Denn je mehr Wasser in der Luft vorhanden, um so weniger ist sie geneigt, Wasser aufzunehmen, und es muß deshalb die Verdunstung des Wassers aus unserem Körper, welche vorzugsweise durch die Haut und Lunge geschieht, bei feuchter Luft in schwächerem Grade vor sich gehen, während trockene und warme Luft dem Körper viel Wasser zu entziehen vermag. Dieser Verdunstungsprozeß wirkt dann aber insofern auf das Innere des Organismus zurück, als dadurch die Konsistenz und Bewegung der Säfte geändert wird. Mit ihrem Wassergehalte ändert die Luft aber auch noch ihre Schwere und Dichtigkeit. So hat eine feuchtwarme Luft mit ihrer Wärme und ihrem Gehalt an Wassergas auch an Ausdehnung zugenommen und ist somit dünner und leichter geworden; auch enthält ein bestimmtes Maß solcher Luft weniger Sauerstoffgas als sonst. Eine feuchte und kalte Luft entzieht ihres Wasserdunstes wegen (der ein guter Wärmeleiter ist) dem Körper auch noch Wärme und kann deshalb leicht Erkältung erzeugen.

Die Temperatur der Luft, welche immer und überall von der Sonne abhängt, bedingt auch ihren gasförmigen Zustand, so daß mit dem Steigen der Wärme die Schwere und Dichtigkeit der Luft abnimmt, was sodann wieder den Luftdruck und den Sauerstoffgehalt herabsetzen muß und umgekehrt. Auf den menschlichen Körper wird sonach die Lufttemperatur durch ihre Wärme oder Kälte, ihren vermehrten oder verminderten Druck und Sauerstoffgehalt einwirken. In warmer und also dünner Luft muß natürlich ein Atemzug weniger Sauerstoff enthalten, als in kalter dichter Luft. Die heftige Einwirkung der Sonnenhitze auf den Kopf, sowie anstrengende Thätigkeit und besonders die ungenügende Aufnahme von Getränken bei hoher Temperatur erzeugen den sog. Sonnenstich oder Hitzschlag (Insolation), bei welchem infolge gestörter Wärmeabgabe eine übermäßige Erhöhung der Bluttemperatur stattfindet und damit oft ziemlich schneller Tod durch Stillstand des Herzens erfolgt.

Eine Bewegung findet in der Luft fortwährend, aber in sehr verschiedener Stärke und Schnelligkeit statt, weil immerfort in dieser oder jener Gegend des Luftkreises eine Ungleichheit hinsichtlich der Dichtigkeit, Schwere und Elasticität der Luft eintritt. Am häufigsten hängen die Veränderungen des atmosphärischen Gleichgewichts von einer Ungleichheit in der Erwärmung verschiedener Luftgegenden oder von einer mehr oder weniger raschen und ausgebreiteten Verdichtung der Wasserdünste an den einen oder der stärkeren Verdunstung an anderen Stellen des Luftkreises ab. Stets wird natürlich die Luftströmung nach der Stelle hinziehen müssen, wo die Luft verdünnt und ausgedehnt ist. Auch bei vollkommener Windstille bewegt sich die Luft noch mit einer Geschwindigkeit von etwa 0,5 Meter in der Sekunde; ein leiser Wind legt etwa 2 Meter, ein mittelstarker 10—15, ein heftiger Sturm 35—40 Meter in der Sekunde zurück. Die Luftströmungen (Winde) sind insofern von großer Bedeutung, als durch sie eine beständige und ununterbrochene Erneuerung der Luftschichten, ein Zuführen von Sauerstoff und ein Hinwegführen schädlicher Stoffe möglich gemacht ist; sie können also geradezu als das natürliche Ventilationsmittel der Atmosphäre betrachtet werden. Vom menschlichen Körper entführt die bewegte Luft die umgebenden Ausdünstungsstoffe und erzeugt durch Beförderung der Verdunstung Abkühlung desselben; bei bewegter Luft ist uns deshalb die Hitze erträglicher, die Kälte dagegen doppelt lästig. Außerdem können die Luftströmungen durch Zuführen kalter oder warmer, trockener oder feuchter Luft, sowie schädlicher und fremdartiger Stoffe mehr oder weniger vorteilhaft oder nachteilig auf den Menschen einwirken. Kalte und trockene Winde, wie

bei uns die Nord- und Ostwinde, wirken im allgemeinen anregend und erfrischend, reizen aber leicht die Atmungsorgane und können Lungenkranken und Rheumatikern gefährlich werden; warme und feuchte Winde dagegen, wie unsere Süd- und Südwestwinde, verringern die Hautausdünstung und rufen die Empfindung der Abspannung und Erschlaffung hervor. Plötzliches Umschlagen des Windes wird wie rascher Temperaturwechsel von reizbaren und nervösen Naturen unangenehm empfunden.

Was die elektrischen oder magnetischen Eigenschaften oder Strömungen in der Atmosphäre betrifft, so werden diese wahrscheinlich durch den erwärmenden Sonneneinfluß angeregt. Uebrigens ist der elektrische Zustand (die elektrische Spannung und freie Elektricität) der Luft sehr veränderlich und wird durch die verschiedenartigsten Prozesse im Luftkreis bedingt. Der Einfluß der Luftelektrizität auf unseren Körper ist noch durchaus unbekannt.

Die zufällige Verunreinigung der Luft mit Staub (pflanzlichen, tierischen und mineralischen Partikelchen) wechselt nach Ort und Zeit. Der gewöhnliche Straßenstaub, der durch den Wind vom Erdboden aufgewirbelt wird und bei ruhiger Luft bald wieder zu Boden sinkt, besteht aus gröberen Körperchen (Sand, Kalk- und Steinpartikelchen, Bakterien, getrocknete Teilchen animalischer Auswurfsstoffe und andere organische Substanzen) und ist eine wahre Plage für die Bewohner der Städte. Er reizt die Augen und die Schleimhäute der Luftwege, kann Katarrhe und Entzündungen derselben erzeugen und wirkt besonders auf empfindliche Lungen sehr nachteilig. Nur gute Pflasterung oder noch besser Asphaltierung, regelmäßiges Kehren und fleißiges Besprengen der Straßen können hier Abhilfe schaffen. Noch lästiger wirken die scharfkantigen Kohlenteilchen, welche in großen Städten der Luft durch qualmende Schornsteine und Essen mitgeteilt werden und durch ihr Eindringen in die Lungenbläschen schleichende Entzündungen des Lungengewebes hervorrufen können. Die Verhütung dieser Kalamität durch eine vollkommenere Rauchverbrennung ist freilich noch immer bloß ein frommer Wunsch der öffentlichen Gesundheitspflege. Um Staub jeder Art von dem Eindringen in die Atmungswege abzuhalten, verbindet man Mund und Nase mit einem Tuche (Vorhalten des Taschentuches) oder trägt eine Mund und Nase verdeckende Maske mit Watteeinlage. Bedeutender Schutz erwächst schon daraus, daß man sich angewöhnt, durch die Nase und nicht durch den Mund Atem zu holen, weil im Nasenschleim viele der schädlichen Partikelchen hängen bleiben. Die in der Luft schwebenden sog. Sonnenstäubchen, welche am deutlichsten gesehen werden, wenn Sonnenlicht in einen dunkeln Raum fällt, sind Keime niedrigster Tier- und Pflanzenarten (Vibrionen, Pilze, Bakterien), die beim Menschen nicht selten Anlaß zu Krankheiten geben. Diese Stäubchen bleiben, wenn man die Luft durch Watte zieht, in dieser hängen und wird diese filtrierende Wirkung der Watte vielfach dazu benutzt, Krankheitskeime von menschlichen Organen und wunden Stellen abzuhalten.

Vermöge der erwähnten chemischen und physikalischen Kräfte, welche die atmosphärische Luft besitzt, und infolge der mancherlei Naturerscheinungen, welche in diesem Luftmeere ohne Unterlaß vor sich gehen, übt die Luft auf die gesamte Erdoberfläche, sowie auf die ganze Pflanzen- und Tierwelt, den Menschen nicht ausgenommen, einen sehr bedeutenden, ganz unentbehrlichen Einfluß aus. Aber alle jene Eigenschaften der Luft und der Vorgänge im Luftraume, welche zusammengenommen der meteorologische Zustand (das Witterungsverhältnis) der Luft genannt werden, sind einem beständigen Wechsel unterworfen, und zwar nach

Tages- und Jahreszeit, nach Himmelsstrichen und Ländern. Anderenteils zeigen jedoch die stoffliche Mischung der Luft, die Grade ihrer Temperatur, ihrer Feuchtigkeit, Elasticität, Schwere und Elektricität eine so innige Verkettung untereinander und einen so bestimmenden gegenseitigen Einfluß aufeinander, daß es zur Zeit noch unmöglich ist, die Wirkung der atmosphärischen Luft auf das Befinden des Menschen im einzelnen hinreichend klarzustellen.

II. Die **Wärme** ist für den Menschen in doppelter Beziehung von Bedeutung, einmal als Eigenwärme (s. S. 163), sodann als äußere Wärme. — Die Wärmemenge, welche der menschliche Organismus durch seinen Stoffwechsel produziert, ist ganz beträchtlich; sie beträgt für den erwachsenen Mann durchschnittlich in 24 Stunden etwa 2000 bis 2500 Wärmeeinheiten, d. h. so viel Wärme, als nötig wäre, um 20 bis 25 Kilogramm Wasser vom Gefrierpunkte bis zum Siedepunkte zu erhitzen. Sie ist natürlich geringer bei Personen mit geringem Stoffwechsel oder bei Hungernden, größer bei energischem Stoffwechsel und bei reichlicher, namentlich fettreicher Nahrung. Die Eigenwärme kann nach den verschiedenen Umständen reguliert werden und gestattet so dem Menschen, unter den verschiedensten Temperaturverhältnissen leben zu können. Diese Gleichmäßigkeit der Temperatur seiner Organe ist für den Menschen eine der allerwichtigsten Lebensbedingungen und sie wird beim normalen Vonstattengehen des Stoffwechsels (im Zustande der Gesundheit) unter allen Verhältnissen aufrecht erhalten. Das Blut des Negers, welcher in der heißen Zone unter dem Aequator lebt, ist nicht um einen Zehntelgrad wärmer, als das des Eskimo im höchsten Norden zur kältesten Jahreszeit; immer beträgt seine Temperatur 37 bis 37½° C. Die Extreme der Temperatur, unter welchen Menschen leben, sind in den Tropen + 35 bis 40° C. und in den Polargegenden — 32 bis 47° C., also eine Differenz von beinahe 100°. Selbst die mittleren Monatstemperaturen mancher Gegenden differieren um mehr als 40° und doch sind die Organe des Menschen überall gleich warm.

Natürlich gibt es eine Grenze, innerhalb deren der menschliche Körper sich mit Hilfe seiner Eigenwärme von der Außentemperatur unabhängig zu erhalten vermag. Außerhalb dieser Grenze wird Leben und Gesundheit gefährdet. Wie unser Organismus seine Eigentemperatur unter der fortgesetzten Einwirkung einer sehr bedeutenden Kälte nicht behaupten kann, so ist auch seine Widerstandsfähigkeit höheren Temperaturgraden der Umgebung gegenüber ebenfalls nicht unbegrenzt. Und wenn der Mensch auch bei sehr verschiedenen Wärmegraden zu bestehen vermag, so sind seinem Wohlbefinden ebenso wie seiner Leistungsfähigkeit doch nur die mittleren Temperaturgrade am zuträglichsten. Größere Wärme erschlafft Körper und Geist, gestattet weder schwere geistige noch körperliche Arbeit und gewährt auch die zu größeren Leistungen nötige Erholung und Erfrischung nicht; geringere Wärme macht zu feinen Bewegungen unfähig und führt bei längerer Einwirkung zu Bewegungsträgheit, rascher Ermüdung und Schwinden der Hirnfunktionen. Durch die Kleidung und Wohnung schützen wir uns gegen zu große Hitze

und Kälte; auch übt die Art der Nahrung und die Körperanstrengung großen Einfluß darauf aus.

Die Wirkung der übermäßigen Kälte beschreibt der berühmte Nordpolfahrer Kane: zuerst als in einer immer mehr zunehmenden Unlust zur Bewegung, die sich endlich bis zur vollständigen Hemmung derselben steigert, so daß die Aktion der Muskeln ganz unmöglich wird. Bald tritt eine Umnebelung der Sinne und Unfähigkeit zu denken ein, die fast unwiderstehlich zum Schlafen zwingt. Trotzdem ist dieser Zustand des Erfrierens sehr schmerzhaft und ungemein peinlich; Kane konnte nichts von der Annehmlichkeit des Schläfrigwerdens vor dem Erfrierungstode bemerken, von welcher man in warmen Zimmern zu träumen pflegt. Beobachtungen an scheinbar erfrorenen Tieren lehren, daß diese, trotzdem daß die Lebensfunktionen schon vollständig erloschen schienen, doch wieder zum Leben zurückgebracht werden konnten. Man konnte dem Anscheine nach seit 40 Minuten durch Kälte getötete Tiere wieder vollständig beleben, wenn man, zugleich mit künstlicher Wärmezufuhr von außen, künstliche Atmung einleitete. Das Leben wird also durch die Kälte für einige Zeit nur latent, ohne daß der erkaltete Körper lebensunfähig d. h. tot wäre. — Die Wirkung der übermäßigen Wärme besteht zuerst in Ermattung und Schläfrigkeit, welchem Stadium dann allgemeine Krämpfe und schließlich der Tod unter Schwinden des Bewußtseins folgen. Die gesteigerte Wärme, bei welcher zuerst alle organischen Vorgänge rascher verlaufen, ist auch auf die einzelnen Körperorgane nicht ohne Einfluß. In den Nerven steigert sich die Leitungsfähigkeit der Bewegung und die Erregbarkeit. Hohe Wärmegrade vernichten aber sehr rasch die Lebenseigenschaften der Gewebe; die Nerven und Muskeln, Blutkörperchen und Drüsenzellen sterben schon bei einer Erhöhung der Temperatur um wenige Grade über die Normaltemperatur des Körpers plötzlich ab. Sie verfallen in die sog. Wärmestarre, welche auf einer Gerinnung der Eiweißsubstanzen beruht. Beim Menschen und bei Säugetieren tritt diese Gerinnung und in deren Gefolge der Tod des Gewebes zwischen 49° und 50° C., bei Vögeln erst bei 53° C., bei Kaltblütern schon bei 40° C. ein.

Da nur bei dem gehörigen Wärmegrade innerhalb unseres Körpers die Lebensprozesse ordentlich vor sich gehen können, so muß also auch stets auf das richtige Maß von Wärme im Körper gehalten werden, und dies läßt sich nach Umständen mit Hilfe der Nahrung, Kleidung, Wohnung, Abkühlung ermöglichen. Am meisten bedarf der Mensch der Wärme in der ersten Jugend, sowie im höheren Alter; auch hat er sich im Schlafe wärmer als im Wachen und Arbeiten zu halten. Bei schlechter Nahrung vermag unser Körper der Kälte viel weniger Widerstand zu leisten als bei guter Kost. Bei bedeutender Temperatursteigerung im Körper, welche durch Steigerung des Stoffwechsels, kräftige Muskelthätigkeit, reichliche und sehr fettreiche Nahrung, heiße Speisen und Getränke, sowie bei regelwidrigem Vonstattengehen des Stoffwechsels (fieberhaften Krankheiten) zustande kommen kann, läßt sich eine verstärkte Wärmeabgabe (Abkühlung) des Körpers dadurch erzielen, daß man Anstrengungen, vorzugsweise Muskelanstrengungen meidet, sich mehr ruhig verhält und eine leichte, mehr kühlende Nahrung (kalte Speisen, erfrischende, säuerliche und kühle Getränke, Eis, Obst, Salat, frische Gemüse) genießt. Gegen die übermäßige Hitze unseres Inneren schützt nichts besser als reichliches Trinken kalten Wassers, welches teils direkt dem erhitzten Körper Wärme

entzieht, teils indirekt durch Beförderung der Schweißbildung und der Verdunstung abkühlend wirkt. Eine raschere Abkühlung läßt sich dadurch bewerkstelligen, daß man die entblößte Haut im Schatten Wärme ausstrahlen läßt, was aber nur mit großer Vorsicht geschehen darf, damit nicht eine Erkältung eintritt, ferner daß man die Haut durch kühle oder kalte Waschungen oder Bäder abkühlt und daß man den Schweiß rascher zum Verdunsten bringt (durch Luftzufächeln mit dem Fächer u. dergl.). — Gegen den Einfluß allzu niedriger äußerer Temperatur, zur Steigerung der Eigenwärme, also um den Körper vor Erkältung und Erfrieren zu bewahren, dienen: heiße Getränke, kräftige Muskelthätigkeit, kräftiges Reiben der Haut, heiße Gegenstände, welche in Berührung mit der Haut Wärme an diese abgeben (Wärmflaschen, Wärmsteine, heiße Tücher, warme Bäder und Waschungen), kräftige und fettreiche Nahrung, warme Kleider und geheizte Wohnung.

Erkältung oder Verkühlung pflegt man die Störung der Thätigkeit der äußeren Haut durch Einwirkung der Kälte zu nennen. Hierbei kann die Gesundheit auf verschiedene Weise geschädigt werden: durch das Zurückgehaltenwerden derjenigen Stoffe im Blute, welche sonst durch die Haut ausgeschieden werden; durch Reizung von Hautnerven, welche krankmachende Reflexe auf innere Organe veranlassen können; durch abnormen Wärmeverlust infolge gesteigerter Abstrahlung der Wärme an die kalte Luft, wodurch sehr leicht plötzliche Aenderungen im Kreislauf entstehen können. Am leichtesten und gefährlichsten tritt Erkältung auf, wenn große Kälte auf sehr warme und schwitzende Haut einwirkt und wenn diese Einwirkung plötzlich erfolgt. Besonders ist kalte Zugluft (namentlich durch feine Ritzen an Fenstern und Thüren) oder kalte Durchnässung nach Erhitzungen und reichlicher Schweißabsonderung schädlich, ebenso eine zu schnelle Abwechselung zwischen warmen und leichten Kleidungsstücken. Jedoch kann eine Erkältung auch ganz allmählich und unmerklich zustande kommen, und zwar durch allzuleichte Bekleidung, durch allzudünne Bedeckung während des Schlafes (besonders auch beim Schlafen auf luftigen, nicht gehörig überdeckten Stahlfedermatratzen), durch Schlafen an einer kalten Wand (ohne Zwischenlagerung eines schlechten Wärmeleiters), in einem Bette mit kalter und feuchter Wäsche, durch dauernden Aufenthalt in kalten feuchten Wohnungen, durch kalte Fußböden, Arbeiten im Wasser, rauhes Klima. Bei der Verdunstung des Schweißes wird dem Körper sehr rasch eine bedeutende Wärmemenge entzogen und je rascher die Verdunstung stattfindet, desto rascher, plötzlicher und eingreifender ist der Wärmeverlust mit seinen Wirkungen. Schweiß an sich wird nicht zur Krankheitsursache, wenn seine Verdunstung nicht zu rasch erfolgt; geschieht das letztere aber, so kommt sehr leicht eine Erkältung der Haut zustande. Wolle auf dem bloßen Leibe getragen, schützt deshalb vor Erkältung, weil sie, da sie sehr hygroskopisch ist und den Schweiß schnell in sich einsaugt, die Hautoberfläche trocknet und die Verdunstung weit von dieser hinweg verlegt. Der Haut wird so der Wärmeverlust möglichst unfühlbar und unschädlich gemacht. Dagegen erkältet die weniger hygroskopische Leinwand deshalb, weil die Haut unter ihr naß bleibt und direkt an der Hautoberfläche eine Verdunstung mit Wärmeverlust stattfindet. Feuchte leinene Kleider erzeugen das Gefühl der Kälte, während die wollenen, bei mäßiger Feuchtigkeit, wärmer zu werden scheinen. Jeder, welcher leicht in Schweiß gerät, wird aus diesem Grunde wohlthun, sich gerade in heißen Zeiten und Klimaten wollener Unterkleider zu bedienen, um sich bei Temperaturwechsel und unvermutetem Winde oder Zuge nicht der so gefährlichen Erkrankungsursache der Erkältung auszusetzen. Die

Folge der Erkältung ist gewöhnlich eine, nicht selten wandernde und schmerzhafte (sog. rheumatische) Affektion im Muskel-, Sehnen- oder Gelenkapparate, zu der sich gar nicht selten Herz- und Herzbeutel-Entzündung (manchmal mit nachfolgendem Herzfehler) gesellen. Auch katarrhalische Entzündungen verschiedener Schleimhautpartien (besonders im Atmungsapparate) können durch Erkältung veranlaßt werden. Am besten läßt sich den üblen Folgen einer Erkältung durch rechtzeitiges Schwitzen vorbeugen, und dieses ist am einfachsten durch reichliches Trinken heißen Wassers oder Thees im warmen Bette (am besten in wollene Decken eingehüllt) zu erreichen. Sobald jedoch heftigeres Fieber und schmerzhaftere Affektionen nach einer Erkältung eingetreten sind, stehe man von zu starkem Schwitzen ab und wende nur mäßige äußere und innere Wärme an.

III. Daß das **Licht** zum Leben ganz unentbehrlich ist, geht schon daraus hervor, daß wir ihm hauptsächlich die Lebensluft (den Sauerstoff) in der Atmosphäre verdanken. Das Licht ist es nämlich, welches den grünen Pflanzenteilen, besonders den Blättern, die Fähigkeit erteilt, die Kohlensäure zu zerlegen und so Sauerstoff zu liefern (s. S. 206). Fast alle Bestandteile der Pflanzen, zumal die stickstofflosen (Zellstoff, Stärkemehl, Holzstoff, Wachs) verdanken ihre Erzeugung der Kohlensäure und dem Wasser; sie können aus diesen Stoffen aber nur dann hervorgehen, wenn selbige eine Sauerstoffverarmung erleiden, wenn aus ihnen Sauerstoff frei wird, und dieses Freiwerden ereignet sich einzig und allein nur unter dem Einfluß des Lichtes. Blumen, Blätter, Früchte sind nach dem treffenden Ausspruch von Moleschott aus Luft gewebte Kinder des Lichtes. Daß das Sonnenlicht den tierischen Stoffwechsel beschleunigt, beweist die Thatsache, daß die Menge der ausgehauchten Kohlensäure mit dem Lichte wächst und daß sie ihre niedrigste Grenze in völliger Dunkelheit erreicht. Die Mästung gelingt deshalb im Dunkeln leichter, weil mehr Fett darin gespart wird. Höhere Lebensverrichtungen verlangen unbedingt Licht, und wie der Mensch im Sonnenschein ein ganz anderer als bei trübem Wetter ist, wie die Bewohner lichtloser Räume gar bald blaß, kraftlos und gedunsen werden, ist wohl einem jeden aus eigener Anschauung bekannt. Doch gibt es auch einige niedere Tiere, welche zu ihrem Leben des Lichtes nicht bedürfen, wie die Eingeweidewürmer und die Krebse und Fische in unterirdischen Höhlen

Die Bekleidung des Körpers.

Abgesehen davon, daß die Kleidung der Sittlichkeit, sowie als Zierde und Schutz unseres Körpers dient, soll sie auch gegen die schädlichen Einflüsse der Witterung, sowie vor gefährlichen Erkältungen der Haut (zumal bei raschem Temperaturwechsel) schützen und als schlechter Wärmeleiter unsere Körperwärme zusammenhalten. Denn da wir fortwährend, zumal bei kalter Luft, von unserer Eigenwärme einen nicht unerheblichen Teil an den Luftkreis abgeben müssen, so ist es durchaus nötig, dem Erkalten unseres Körpers entgegenzuwirken, und dies thun wir, je nach dem Kältegrade der Luft, durch wärmere, dickere oder dünnere Kleidungs-

stücke. Natürlich müssen diese sowohl den äußeren wie persönlichen Verhältnissen jedes einzelnen entsprechen, z. B. der Jahres- und Tageszeit, der Witterung, dem Himmelsstriche, Alter und Geschlechte, der Lebens- und Beschäftigungsweise, der Konstitution und dem Grade der Eigenwärme. Den meisten Vorteil bringt das Warmhalten der Füße, des Bauches, des Rückens und der Achselhöhlen. Deshalb ist für viele, zumal für Kranke, das Tragen wollener Strümpfe, einer Leibbinde und eines dünnen Flanelljäckchens auf der bloßen Haut sehr empfehlenswert, zumal bei Gelegenheiten, bei denen leicht eine Erkältung dieser Teile zustandekommt.

Die Hauptregeln für die Bekleidung sind: man richte dieselbe stets nach der Temperatur und der Feuchtigkeit der umgebenden Luft ein; man trage sich im warmen Zimmer nicht zu warm; achte im Frühling und Herbst auf die Temperaturveränderung, besonders am Abend; lege die Winterkleider nicht zu schnell ab und die Sommerkleider nicht zu schnell an, sondern gewöhne den Körper nur allmählich an den Uebergang zu leichterer Kleidung; man wechsle die Kleidung, zumal die Leibwäsche, so oft als möglich und vertausche durchnäßte Kleidungsstücke möglichst bald mit trockenen.

Der Hauptzweck der Kleidung besteht darin, den Wärmeabfluß aus unserem Körper, für dessen Regulierung im Körper selbst durch unwillkürlich thätige Einrichtungen gesorgt ist (s. S. 167), je nach Erfordernis willkürlich zu modifizieren. Der Wert der Kleidung steigt für den Menschen mit der zunehmenden Kälte des Klimas, in welchem er lebt. In seinen Kleidern trägt der Mensch das für sein Wohlbefinden erforderliche Klima bis zu den arktischen Regionen. Die Mitteltemperaturen, in welchen der Neger und Eskimo leben, unterscheiden sich um 40 bis 50° C., und doch ist die Bluttemperatur beider gleich, weil sie ihre Kleidung (allerdings auch ihre Nahrung) der Temperatur anpassen. So ist die Kleidung, weil sie die Eigenwärme und die Ausdünstung unseres Körpers in heißen wie in kalten Klimaten, bei nasser und trockener Witterung in Ordnung zu halten vermag, ein wichtiges Hilfsmittel, durch welches der Mensch jedem Himmelsstriche zu trotzen imstande ist. Zuvörderst kommt bei der Kleidung ihre Fähigkeit, die Wärme zu leiten, in Betracht; die Kleider müssen schlechte Wärmeleiter sein, damit sie die ihnen übertragene Wärme nicht zu rasch durch sich hindurchlassen und wieder abgeben. Je schlechter eine Substanz die Wärme leitet, um so schwerer wird sie äußere Kälte, sowie die Wärme der Luft und unseres Körpers durch sie hindurchdringen lassen, sonach den Körper ebenso warm wie kühl erhalten können. Unter unseren Kleiderstoffen sind vor allen tierische Stoffe, wie Wolle und Seide, und noch mehr Pelzarten und Flaum schlechte Wärmeleiter, während leinene Substanzen die Wärme besser leiten. Die Baumwolle steht zwischen diesen und jenen mitten inne, im Winter ist sie deshalb wärmer als Leinenzeug und im Sommer schützt sie vor Erkältung. Die Kleider überziehen den Menschen gleichsam mit einer zweiten Haut, an deren äußerer Oberfläche die Wärmeabgabe ohne die für unsere eigene Haut unangenehme Empfindung von Frost vor sich geht. Bei richtig gewählter Kleidung erkältet sich unsere empfindliche nervenreiche Haut niemals unter 24 bis 30° C. und dabei erst fühlen wir uns wohl. An behaarten Stellen übernehmen die Haare als schlechte Wärmeleiter und unempfindliche, nervenlose Gebilde die Stelle der Kleider und an ihrer Oberfläche findet die Abkühlung unempfunden statt. Ist die Temperaturdifferenz zwischen Haut und Luft sehr bedeutend, so

ziehen wir mehrere Kleider übereinander, um die Wärmeabgabe noch weiter von der Hautoberfläche wegzuverlegen.

Was das Verhalten der Kleiderstoffe in Bezug auf die Aufnahme von Feuchtigkeit (die hygroskopische Eigenschaft derselben) betrifft, ob und in welchem Grade sie Wasser aus der Luft oder unsere wässerige Hautausdünstung (Schweiß) aufnehmen und zurückhalten können, so ist dieses von großer Bedeutung, zumal auf die Abkühlung unseres Körpers. Das gleiche Gewicht an Schafwolle (Flanell) nimmt in feuchter Luft fast doppelt so viel Wasser in sich auf als Leinwand; diese verliert aber ihr hygroskopisch aufgesaugtes Wasser viel rascher als die Wolle, welche letztere also weit langsamer als die Leinwand trocknet und so den Wärmeverlust der Haut auf eine möglichst große Zeit verlegt. Die Verdunstung entzieht der feuchten Fläche, an welcher sie stattfindet, eine bedeutende Wärmemenge; je rascher aber die Verdunstung stattfindet, um so rascher und plötzlicher ist der Wärmeverlust, desto eingreifender seine Wirkungen. Leinene Stoffe eignen sich also, weil sie bei äußerer Hitze und beim Schwitzen mehr Kühlung verschaffen (infolge des Sinkens der Eigenwärme unseres Körpers und des raschen Verdunstens des Schweißes) für den Sommer und heißes Klima, während wollene und baumwollene Stoffe, weil sie den aufgenommenen Schweiß nur langsam verdunsten lassen, eine raschere Abkühlung des Körpers verhindern. Darum schützen wollene Unterkleider, auf dem bloßen Leibe getragen, (bei Erhitzungen, leichtem Schwitzen und bei heißer Temperatur) eher gegen Erkältung, als Leinwand, welche oft Erkältungskrankheiten veranlaßt. Ausschließlich hierauf beruht der Vorzug, welcher der Wollkleidung für gewisse Verhältnisse zukommt; die Seuchen- und Affektfestigkeit dagegen, welche Professor Jäger den Trägern seines „Normal-Wollkostüms" verheißt, existiert nur in der Phantasie ihres Entdeckers und steht auf gleicher Stufe mit seiner famosen Seelenriecherei, was natürlich nicht ausschließt, daß sich Leichtgläubige genug finden, die ihr einziges Heil in einem wollenen Schnupftuch suchen. — Nasse Kleider, zumal leinene, auf dem Leibe trocknen zu lassen, ist wegen der bedeutenden Entziehung von Eigenwärme unseres Körpers gefährlich. Wasserdichte Stoffe, wie Mackintosh, Guttapercha, Kautschuk, veranlassen, weil sie die Hautausdünstung und den Schweiß nicht aufnehmen und hindurchlassen, ein unbehagliches Gefühl lästiger feuchter Wärme und stärkere Schweißabsonderung. Sie sind deshalb wohl bei Nässe mit Kälte, aber nicht bei Nässe mit Wärme zu gebrauchen. Ansteckungsstoffe (unseres Körpers und der Außenwelt) können sich in seidenen, wollenen und baumwollenen Stoffen leichter und länger aufhalten als in leinenen.

Der Grad der Dichtheit eines Stoffes (der Luftgehalt der Kleider) hat Einfluß auf seine Wärmeleitung. Weil die Luft selbst ein schlechter Wärmeleiter ist, so muß auch ein Stoff, der viel Luft in seinen Maschen enthält, also ein lockerer und poröser, wärmer sein, als ein dichter und fester. Gestrickte, weitmaschige Strümpfe halten wärmer, als dichte gewirkte. Ein wattiertes Kleidungsstück hält im neuen Zustande wärmer, als wenn es abgetragen ist, und zwar deshalb, weil die Watte, deren Menge doch ganz gleich geblieben ist, sich beim Tragen verdichtet hat. Ebenso wirken die baumwollenen Netzjacken warmhaltend, weil sich zwischen ihren weiten Maschen viel Luft anhäuft und die vom Körper ausgestrahlte Wärme aufspeichert. Bei einem Pelze sind es die feinen Härchen, welche ihm seine warmhaltende Eigenschaft verleihen. Diese fangen alle Wärme auf, welche von der Hautoberfläche durch Strahlung oder Leitung abfließt und geben sie an die zwischen den einzelnen Härchen befindliche Luft ab.

Die Farbe der Kleidungsstücke wirkt insofern auf unseren Körper, als dunkle, zumal schwarze Stoffe, die Eigenschaft haben, alle Lichtstrahlen einzu-

saugen und die Wärme besser zu leiten, also wärmer halten und sich deshalb für den Winter und kältere Länder eignen, während hellfarbige, zumal weiße Stoffe mehrere oder alle Lichtstrahlen zurückwerfen und die Wärme nicht so leicht in sich aufnehmen und darum für den Sommer und heiße Länder passen. Sodann saugen aber auch dunkle farbige Stoffe leichter Feuchtigkeit, flüchtige, riechende Substanzen und wahrscheinlich auch Ansteckungsstoffe auf als helle. Aus diesem Grunde sind die dunkeln und wollenen Ordenskleider der Krankenpflegerinnen zu verwerfen. Von Gerüchen nimmt Schwarz am meisten auf, dann Blau, Rot, Grün, nur wenig Gelb und fast nichts Weiß.

Der Schnitt der Kleidung, besonders die Weite oder Enge derselben, ist für unser Wohlsein durchaus nicht ohne Wichtigkeit. Ein weites und an verschiedenen Stellen offenes Kleidungsstück erlaubt einen steten Wechsel der zwischen dem Kleide und unserem Körper befindlichen nicht unbedeutenden Luftmenge, wodurch das Verdunsten des Schweißes und das Abkühlen der Haut ganz wesentlich erleichtert ist. Ein weites Kleid paßt also für warmes Klima und heißes Wetter. Bei enger anschließenden Kleidern findet sich dagegen zwischen Körper und Kleidung nur eine dünne Luftschicht, die hier und da auch noch durch umschnürende Kleidungsstücke (Halsbinde, Schnürleib, Gürtel, Bund und Bänder) stellenweise ganz abgesperrt und stagnierend wird, so daß der Wechsel derselben sehr erschwert ist. Diese Luftschicht wirkt als schlechter Wärmeleiter erwärmend und deshalb eignen sich anliegende Kleider für den Winter und kalte Himmelsstriche. Werden mehrere Kleidungsstücke übereinander gezogen, sind die obersten gar dick und von Wolle, dann muß der Körper wegen der vielen warmen umeinander herumliegenden Luftschichten zwischen den Kleidern stark erwärmt werden. Die Nachteile, welche sehr enge Kleider haben können, bestehen teils darin, daß sie das Vorhandensein einer erwärmenden Luftschicht über der Haut verhindern und dadurch weniger warm halten (wie enge Schuhe und Handschuhe), teils wenn sie zu eng sind, durch Pressen und Drücken schaden. Am gefährlichsten ist das feste Zusammenschnüren des Halses, das Zusammenpressen des Brustkastens und der Oberbauchgegend durch Unterrocksbänder, Gürtel und Hosenbunde.

Eine weitere Aufgabe der Kleidung, welche auch die der Wohnräume ist, besteht darin, die Luftbewegung an unserer Hautoberfläche, von welcher die größere oder geringere Wärmeabgabe, sowie die Verdunstung des Schweißes und damit die Temperaturerniedrigung abhängig ist, so weit zu mäßigen, daß sie keine Frostempfindung in unseren Hautnerven und keine Erkältung mehr hervorbringt. Je rascher die Luft an feuchten Stoffen vorbeizieht, je schneller also neue kalte Luftteilchen mit der Wärmequelle in Berührung kommen, desto rascher geht die Verdunstung vor sich, um so rascher wird einem warmen Körper seine Wärme entzogen. Deshalb trocknet Wäsche bekanntlich im Winde weit rascher als bei ruhiger Luft und sonst gleichen Verhältnissen. Eine vollständig ruhende Luftschicht befindet sich niemals um unsere bekleidete Hautoberfläche; denn mit feinen Instrumenten (Anemometern) kann man in den Kleidern einen aufsteigenden Luftstrom nachweisen, der mit Abnahme der äußeren Temperatur an Stärke zunimmt. Trotz dieser Bewegung erreicht aber die Luft innerhalb passender Kleider eine Temperatur von 24 bis 30° C. Die Undurchdringlichkeit der Kleider für Luft, welche den Luftstrom innerhalb derselben beschränken kann, ist durchaus nicht so nötig, als man glaubt. Versuche lehren, daß die Durchdringlichkeit für Luft keinen Maßstab für die Fähigkeit, warm zu halten, abgeben. Ein Kleid kann luftig sein und doch warm halten; es kommt nämlich viel mehr auf die Wärmeleitungsfähigkeit und die Unterschiede in der Wasserverdunstung des Stoffes, als auf die Menge von Luft, welche es durchläßt, an. Trotz des Unterschiedes im Warmhalten lassen

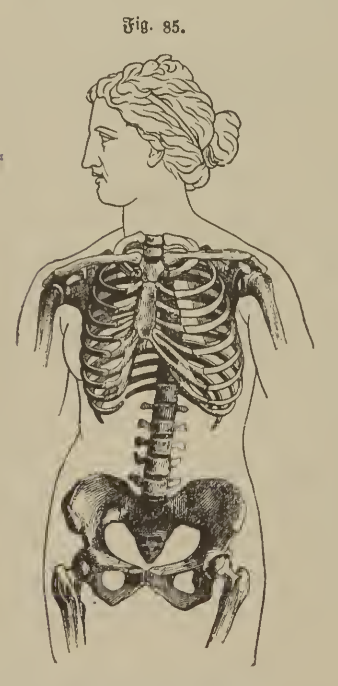
Leinwand und Buckskin gleichviel Luft in derselben Zeit durch. Die waschledernen Handschuhe halten warm, während man in den kaum für die Luft durchgängigen Glacéhandschuhen friert. Durch Befeuchtung wird die Durchgängigkeit für Luft unterbrochen und die normale Hautausdünstung wird dadurch behindert; dies ist auch bei Kautschukkleidern der Fall, welche deshalb zum längeren Tragen nicht zu empfehlen sind. Pettenkofer, der über die Funktion der Kleider eingehende Untersuchungen angestellt hat, sagt über den Nachteil nasser Füße: wenn wir uns im Freien nasse Füße zugezogen haben, so beginnt, sowie wir in ein warmes Zimmer mit trockener Luft kommen, eine bedeutende Verdunstung. Wenn man an der Fußbekleidung nur drei Loth Wolle durchnäßt hat, so erfordert das Wasser darin so viel Wärme zu seiner Verdunstung, daß man damit ein halbes Pfund Wasser von 0° zum Sieden erhitzen oder mehr als ein halbes Pfund Eis schmelzen könnte. Man wechsele also ja nasse Strümpfe, sowie andere feuchte Leibwäsche und Kleidungsstücke so schnell als möglich.

Was die Bekleidung der einzelnen Körperteile betrifft, die natürlich nach Jahreszeit, Witterung, Klima, Alter, Beschäftigung und Gewöhnung verschieden gewählt werden muß, so läßt sich im allgemeinen nur sagen, daß der Oberkörper kühler gehalten werden kann, während Unterleib und Füße wärmer zu bekleiden sind. Am Oberkörper sind vorzüglich die schwitzenden Achselhöhlen und der Rücken, am Unterkörper der Bauch vor Erkältung zu bewahren. Kleine Kinder und alte Leute gedeihen nur bei Wärme und müssen daher stets warm gekleidet sein; die Jugend und das mittlere Lebensalter trage dagegen eine mäßig warme Kleidung. Man übertreibe übrigens die Abhärtung durch leichte Bekleidung nicht und gewöhne die Haut nur allmählich an Kälte. Der Kopf, schon durch seine Haare geschützt, muß immer möglichst leicht und kühl bedeckt und nur vor übermäßiger Hitze, Sonnenbrand, Kälte, Wind und Nässe bewahrt werden. Die Kopfbedeckung soll natürlich den verschiedenen Klimaten angepaßt werden; in den heißen Ländern sind Strohhüte mit weißem Schleier, in den arktischen Regionen dagegen Baschliks und Kapuzen aus Kamelhaaren oder Pelzmützen aus Seehundsfell zweckmäßig; bei sehr großer Hitze schützt am besten ein unter den Hut gelegtes frisches Baum- oder Kohlblatt. — Der Hals am besten schon von Kindheit an ganz bloß getragen, darf niemals durch warme, festanliegende, steife und hohe Halsbinden, sowie durch enge Hemdenkragen eingeschnürt werden. Man muß bequem mit zwei Fingern zwischen Binde und Hals hineinfahren können. — Der Brustkasten sollte stets eine solch weite Bekleidung haben, daß ihm das tiefe Atemholen bequem gestattet ist. Beim weiblichen Geschlechte schaden sehr oft die engen Kleider und Schnürleiber, beim Manne die bis an den Hals fest zugeknöpften Röcke und Westen (Uniformen), sowie unelastische Hosenträger, die sich über der Brust kreuzen. — Der Unterleib muß vorzüglich in seiner Oberbauchgegend (in welcher Leber, Magen und Milz ihre Lage haben) vor Druck geschützt werden. Deshalb sind festgebundene Unterrocksbänder, Gürtel und Bunde von großem Nachteil. Es ist daher auch durchaus nicht ratsam, die Hosen anstatt der elastischen Träger mittels eines Leibriemens festzuhalten. — Die Füße werden am meisten durch zu enge Stiefeln und Schuhe gequält und krank gemacht. Baumwollene Strümpfe sind den leinenen Strümpfen vorzuziehen; wer am Fußschweiß leidet, sollte stets wollene Strümpfe tragen und die oben (S. 468) gegebenen Ratschläge befolgen. Gummischuhe sind gegen Nässe und Kälte empfehlenswert, nur müssen sie im warmen Zimmer sofort ausgezogen und dabei die Strümpfe öfters gewechselt werden.

Die **weibliche Kleidung.** Die Frauen verdanken eine Menge von beschwerlichen und gefährlichen Krankheiten ihrer teils unzweckmäßigen, teils ungenügenden

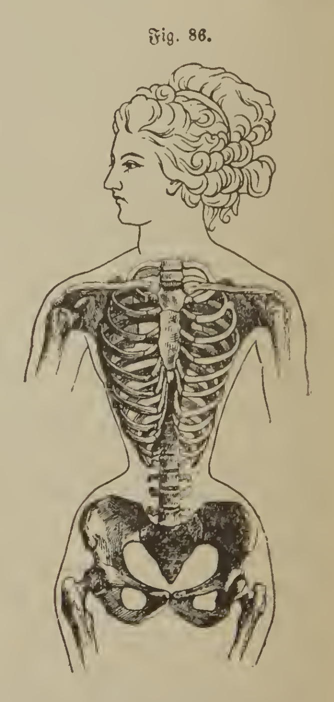
Kleidung, und zwar deshalb, weil sie entweder selbst als **Krankheitsursache wirkt** oder krankmachenden Einflüssen leichter Eintritt zum Körper gestattet und so nicht selten auch zur Verkümmerung der ganzen Nachkommenschaft den Grund legen kann. Vorzüglich sind es der Atmungs-, Kreislaufs-, Verdauungs- und Blutreinigungsprozeß, welche bei der jetzigen Frauenkleidung mehr oder weniger gestört werden. Diese Störung geht aber ebensowohl von der Oberkörper- wie Unterkörperbekleidung aus und wird teils vom Kleide und Schnürleibchen, teils von den Unterröcken und der Fußbekleidung veranlaßt. Das **Korsett oder**

Fig. 85.



Normaler weiblicher Brustkorb mit den Umrissen der mediceischen Venus.

Fig. 86.



Durch übermäßiges Schnüren verunstalteter und verkrüppelter weiblicher Brustkorb.

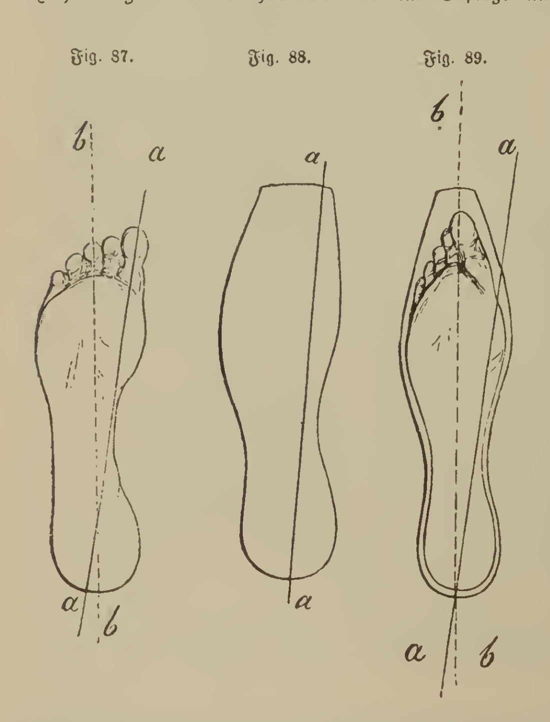
Schnürleibchen, welches immer nur erst von dem Jungfrauenalter an, niemals schon von dem Schulmädchen getragen werden sollte, verlangt eine solche Einrichtung, daß die bei der jetzigen Konstruktion der meisten Korsetts am übelsten behandelte Körpergegend, die dicht oberhalb des Nabels befindliche Oberbauchgegend nämlich, hinlänglich freien Spielraum behält. Diese Gegend, an welcher äußerlich zu beiden Seiten die unteren Rippen und vorn in der Mitte die Magen- oder Herzgrube wahrzunehmen sind, birgt in ihrem Inneren oberhalb des Zwerchfells das Herz und die untere Portion der Lungen, dicht darunter aber Leber, Magen und Milz, sonach die lebenswichtigsten Organe. Wird nun diese Körpergegend fest zusammengeschnürt, so werden alle die genannten Organe

eingezwängt und in ihrer Thätigkeit behindert; ja an der verkleinerten, mißgestalteten Leber, bisweilen auch an der Milz, zeigen sich dann sehr oft die Eindrücke der Rippen und des spitzen Endes (des sog. Schwertfortsatzes) des Brustbeins. Eine solche verkrüppelte, mit Schnürstreifen versehene Milz und Leber ist natürlich nicht mehr imstande, zur Verjüngung und Reinigung des Blutes, sowie zur Gallenbildung das Ihrige, wie sie sollte, beizutragen. Wie sehr der ganze Brustkorb mitsamt den in ihm liegenden lebenswichtigen Organen durch übermäßiges Schnüren eingezwängt wird und schließlich völlig verkrüppelt, mag ein Blick auf die beiden genau nach der Natur gezeichneten Fig. 85 und 86 veranschaulichen. Sollen nun die großen Nachteile, welche das Zusammenschnüren der Oberbauchgegend nach sich zieht, hinwegfallen, dann muß das Korsett so eingerichtet werden, daß es nur unterhalb dieser Gegend und oberhalb der Hüften den Leib lose zusammenschnürt, wodurch auch die Taille verbessert und dem Unterleibe ein sicherer Halt gegeben wird. Auf jeder Seite ist ein breiter elastischer Streifen einzusetzen, damit sich die Oberbauchgegend und der Brustkasten je nach Erfordernis gehörig ausdehnen können. — Die **Unterkleider, Unterröcke**, bringen wie die Korsetts ebenfalls der Oberbauchgegend Nachteil, wenn sie hier bloß mittels einfacher Bänder festgebunden werden. Es zeigt sich dies deutlich an der Leber, welche dadurch einen tiefen Quereindruck bekommt und sehr oft eine chronische Entzündung ihrer Kapsel erleidet. Um dies zu verhüten, sollten die Unterkleider entweder an das Korsett angeheftet (angeknöpft) oder durch Trag-(Achsel-)Bänder gehalten werden, oder mittels eines breiten sog. runden Bundes auf den Hüften aufruhen. — Das **Oberkleid** kann insofern eine unzweckmäßige Konstruktion haben, als es den Oberkörper teils einengt, teils der Erkältung (besonders des Rückens und der Achselhöhle) aussetzt. Ausgeschnittene, enge, die Schultern, Arme und den oberen Teil des Brustkastens (mit dem gerade die Frauen am meisten atmen) einzwängende Kleider sind ebenso unschön wie nachteilig. — Die **Fußbekleidung** ist bei den meisten Frauen, zumal bei kalter und nasser Witterung, viel zu leicht. Daher kommt es denn aber auch, daß viele Frauen neben kalten Füßen sog. Kongestionen oder Blutstockungen in diesem oder jenem Teile ihres Körpers haben, welche recht leicht unheilbare und sehr beschwerliche Leiden veranlassen können. Ueberhaupt verlangt die untere Körperhälfte bei der Frau weit mehr Schutz vor Erkältung, als ihr gewöhnlich geboten wird und deshalb sind **Beinkleider** ganz unentbehrliche Kleidungsstücke für das weibliche Geschlecht. — **Strumpfbänder**, wenn sie sehr tief unten und fest gebunden werden, schaden nicht nur der schönen Form der Wade, sondern stören auch den Blut- und Lymphelauf im Beine, geben zur Bildung von Krampfadern Veranlassung und verdienen deshalb ebenfalls eine Beachtung. Sie müssen stets über dem Knie befestigt oder die Strümpfe selbst durch elastische Bänder an den Beinkleidern oder dem Korsett befestigt werden.

Vergiftungen durch Kleider. Eine große Gefahr liegt in dem Abfärben des Arsenikgrüns von damit gefärbten Ballkleidern und Ballkränzen. Die zu ersteren verwendeten Tarlatane hat man bis zur Hälfte ihres Gewichts mit Arsenikgrün überzogen gefunden. Die Farbe ist nur lose mit Stärke aufgelegt und fliegt bei der geringsten Reibung in Staubwolken ab. Man hat berechnet, daß ein arsenikgrünes Ballkleid bis zu 50 Gramm Arsenik enthalten und bis 4 Gramm Arsenikgrün an einem einzigen Ballabende abstäuben kann, innerlich gegeben genügend, um ein paar Dutzend Menschen zu vergiften. — Auch in lila gefärbtem Baumwollenzeug, Baumwollenatlas, hat man Arsenik gefunden. (Ueber das Prüfen der Stoffe auf Arsenik s. später bei giftigen Farben.) — Neuerdings sind wiederholt Fälle beobachtet worden, in denen mit Anilin gefärbte wollene Zeuge, auf der bloßen Haut getragen, sowie das zu

Hutfutter verwendete Leder Vergiftungserscheinungen hervorgebracht haben und es empfiehlt sich deshalb, derartige auf bloßer Haut zu tragende Stoffe folgender Prüfung zu unterwerfen. Man gibt in ein Reagiergläschen eine Partie der Wolle oder des Gewebes, übergießt sie mit 90prozentigem Weingeist und erhitzt sie bis zum Aufkochen. Färbt sich der Weingeist rot, violett oder violettblau, so ist die Farbe verdächtig.

Die jetzige Fußbekleidung mit ihren Nachteilen. Die Mehrzahl der Verunschönungen des Fußes, dicke Ballen, verdrehte und übereinander gelegte Zehen, schiefe Beinstellung nach innen oder außen, übelriechende Schweiße zwischen den Zehen, Blasen und Wundsein an den Hacken, vor allem aber die Massen von Hühneraugen und Leichdornen und im Gefolge aller dieser Uebel unzählige Schmerzen, die das Leben verbittern und das Gemüt vergällen — das sind die Folgen des Beinverschönerungssystems unserer modernen Fußkünstler! Werfen wir, um diese Behauptung zu begründen, einen Blick auf die Gestalt des modischen Schuhwerkes und des (dazu gehörigen) Fußes selbst. Nebenstehend (siehe Fig. 87) ist die regelrechte Gestalt der Fußsohle gezeichnet, wie sie sich z. B. im Staube der Landstraße häufig abgedrückt findet. Der Fuß, dessen untere Fläche sich uns hier darstellt, ist nicht eine einfach feste starre Masse, sondern ein fein gegliederter Bau, dessen Gerüste aus 26 einzelnen Knochen besteht, welche durch elastische Bänder so aneinander gefügt sind, daß sie zusammen ein Gewölbe bilden, welches den darauf gestützten Körper trägt, und dabei doch auch elastisch federt. Die den größten Teil der Körperlast tragende Linie oder Richtung ist in Fig. 87 mit aa bezeichnet; sie geht von der Mitte der Ferse aus in die Mitte der großen Zehe. Beim Stehen tragen so Ferse und große Zehe zugleich die Körperlast. Wenn im Gehen der Fuß erhoben wird, so wickelt er sich in eben dieser Linie aa vom Boden ab, zuerst die Ferse, dann die große Zehe. Soll also die Sohle eines Schuhes gut, d. h. zum Gehen brauchbar gestaltet sein, so muß sie diese Hauptbewegung ermöglichen; es muß sich in ihr so, wie Fig. 88 zeigt, die Linie aa wiederfinden. — So sind nun aber die modischen Schuhe nicht gebaut. Dem Schuhmacher scheint seine Aufgabe nicht darin zu bestehen, daß er dem Fuße eine das Gehen durch ihren Schutz erleichternde Hülle gebe. Sein Ziel ist vielmehr, diese Zusammenhäufung von



Knochen, Fleisch und Haut, „Fuß" genannt, in einen möglichst kleinen Raum zu packen, welchen Er (der Schuhverfertiger) für schön hält. Er geht hierbei von dem Grundsatze aus, daß bei dieser Verpackung die Masse von beiden Seiten her gleichmäßig zusammengedrückt werden müsse: nach einer Linie hin, welche wir in Fig. 89 bb bezeichnen. — Um diese Linie wird symmetrisch (oder nur wenig asymmetrisch) eine Figur gezeichnet, welche aus festem Leder geschnitten, die Schuhsohle bildet, über welche sich dann ein möglichst enges Oberleder erhebt. Fig. 89 gibt uns eine Skizze davon, wie sich der Fuß in dem eleganten Stiefel verhält. Er hat aufgehört ein Fuß zu sein; er ist noch eine Masse, die allenfalls noch zum Stützen des Körpers, aber nicht zum Gehen dienen kann, wenigstens nicht ohne Mühe und Unbeholfenheit und nicht ohne dauernden Schaden des Fußes selbst. Die große Zehe wird von ihrer Grundlinie aa hinweg- und von ihrer Wurzel an nach der Eleganz-Linie bb hingebogen, gegen die kleinen Zehen gedrängt und mit diesen zusammengepreßt, so daß sie miteinander ein Dreieck bilden, dessen Spitze in der Mitte des vorderen Schuhendes liegt. So entstehen jene lebenslänglichen Ausrenkungen der großen Zehe, mit Gelenksteifigkeit am Ballen derselben, welche einen häufigen Gegenstand der Chirurgie, und noch hundertmal häufiger der Klagen im gemeinen Leben bilden und oft fälschlich für „Gicht-" oder „Frostballen" gehalten werden. Infolge des steten Druckes auf die äußere Seite des Nagels der großen Zehe, wodurch der Nagel gewölbt, sein Rand nach unten gedrängt und die ihn bedeckende Haut darüber hinweggewölbt ist, entsteht das schmerzhafte Uebel des eingewachsenen Nagels, welches oft in böse Eiterungen und Gewebswucherungen (wildes Fleisch) übergeht. Auf die andere innere Seite des Nagels legt sich nicht selten die zweite Zehe und bewirkt durch Druck und Schwitzen eine Erweichung derselben und ein nicht minder schmerzhaftes Wundsein (Exkoriation) seiner Nachbarhaut. Auch die anderen Zehen werden oft nicht minder ausgerenkt, in ihren Gelenken schleichend entzündet und endlich versteift (ankylosiert) oder über- und untereinander geschoben. Zu allen diesen Qualen gesellen sich nun noch die Hühneraugen, die unvermeidlichen Quälgeister der eleganten Welt, die nach jedem Hinwegschneiden und trotz aller Hühneraugenpflaster immer von neuem nachwachsen, solange der Schnitt der Fußbekleidung nicht geändert wird.

Behufs Anfertigung einer genau passenden Fußbekleidung ist es durchaus erforderlich, daß für jeden Fuß zunächst ein passender Leisten gearbeitet wird und daß beim Messen des Fußes der letztere, da seine größten Dimensionen sich erst beim festen Auftreten offenbaren, fest auf den Boden aufgestellt und alsdann nach seinen Umrissen genau abgezeichnet wird. Bei einer naturgemäßen Schuhform muß die Fußsohle vollständig auf der Sohle ausruhen können; das Oberleder muß an der inneren Zehenseite eine größere Höhe besitzen und die möglichst niederen und breiten Absätze sollen an der Innenseite eine schwache Erhöhung haben. Absätze gewähren, namentlich bei schmutzigem Wetter, Vorteile, aber die übertrieben hohen Absätze (die modernen Stöckelschuhe der Damen) haben sehr große Nachteile. Es wird nämlich durch dieselben die Last des Körpers unverhältnismäßig stark auf die Zehen geworfen und dadurch werden die Gelenke zu stark angestrengt, ganz abgesehen davon, daß durch zu hohe Absätze gar nicht so selten Beinbrüche und Verstauchungen veranlaßt werden. Außerdem steht auch auf einem hohen Absatz die Sohle so schief, daß der Fuß immer nach vorn hinunterrutschen muß, wodurch die Zehen dann sehr stark in die Spitze des Schuhes hineingedrückt werden. Hohe Absätze, namentlich wenn sie auch noch sehr schmal sind, und eng anschließendes Oberleder, namentlich bei engen Stiefeln, begünstigen die Erschlaffung der spannenden Bänder des Fußgewölbes. Ein zusammengesunkenes Fußgewölbe gibt aber dem Fuße diejenige Mißgestaltung, die man Plattfuß nennt. Außerdem hindert auch der Druck

des Oberleders das Gehen, weil er sich der bei jedem Schritte im Augenblicke des Abtretens mit dem Fuße entstehenden stärkeren Wölbung des Fußrückens widersetzt. Aus diesem Grunde ist der Schaftstiefel, der seinen Schluß dadurch gewinnt, daß er über dem Fußrücken eng anschließt, eine sehr unzweckmäßige Fußbekleidung. Da dieser Stiefel für bestimmte Zwecke (Waten in Wasser und Schnee) unentbehrlich ist, so ist wenigstens darauf zu achten, daß der Fußrücken nicht zu eng anschließt. Besser als Schaftstiefel sind Schuhe oder Schnürstiefel; der zweckmäßigste Schuh ist aber derjenige, dessen etwas nachgiebiger Schluß an dem Unterschenkel etwas über dem Knöchel angebracht ist. Zu empfehlen sind demnach Halbstiefeln mit elastischen Einsätzen und leicht (durch elastische Einsätze) über den Fußrücken anschließende Schuhe mit Gamaschen. Für tropische Länder eignen sich am besten Sandalen, in denen der Fuß kühler bleibt und häufiger gereinigt werden kann, für arktische Gegenden mit Leder bekleidete Korksohlen und ein mit starkem Wollzeugbesatz versehenes Oberleder; bei Schneewetter Schneeschuhe (große, vorn mit zwei Klappen versehene, hoch hinaufreichende Ueberschuhe, welche über der Spanne zusammengeschnallt werden). — Enge Schuhe wirken wie enge Kleider (s. S. 480). Das Wechseln der Schuhe zur Vermeidung des Schieftretens, welches namentlich bei Kindern vielfach angewendet wird, ist eine Mißhandlung des Fußes, der den Schuh nach beiden Seiten hin austreten und dabei den Gegendruck des Oberleders, welches immer wieder in eine andere Gestalt gedrückt werden soll, immer aufs neue aushalten muß. — Beim Plattfuß gewähren ein an Schnürschuhen angebrachter 5 Centimeter breiter Riemen, der im Inneren des Schuhes den inneren Fußrand etwas in die Höhe hebt (der sog. Plattfußriemen des französischen Militärs) oder die Erhöhung des inneren Fußrandes durch einen auf die Sohle aufgenähten Lederkeil eine große Erleichterung.

Pflege der Verstandesapparate.

Vernunft, Verstand, Geist, verdankt der Mensch einzig und allein dem Gehirne (s. S. 145 und 255) mit seinen Nerven, sowie den mit diesen in Verbindung stehenden Sinnes-, Empfindungs- und willkürlichen Bewegungsorganen; unter letzteren vorzugsweise dem Sprachapparate. Wir haben deshalb unsere Aufmerksamkeit auf die Pflege des Gehirns und überhaupt des Nervensystems, sowie auch auf die der Sinnes- und Bewegungsorgane zu richten und dabei zu bedenken, daß alle diese Apparate einer richtigen Ernährung (mit zweckmäßiger Ruhe zwischen dem Thätigsein) und vor allem einer passenden Erziehung (durch Uebung und Gewöhnung) bedürfen.

I. Pflege des Nervensystems.

Um das Nervensystem richtig pflegen zu können, muß man sich erinnern, daß dessen Thätigkeit (Erregbarkeit) abhängig ist hauptsächlich

von der chemischen Zusammensetzung des Nervengewebes, von dem in diesem Gewebe vor sich gehenden Stoffumsatze, von der hinreichenden Zufuhr guten sauerstoffhaltigen Blutes und von der regelrechten Abfuhr der durch den Stoffumsatz gebildeten ermüdenden Stoffe; daß fernerhin seine Ernährung und Erregbarkeit nur durch einen zweckmäßigen Wechsel zwischen Arbeiten und Ruhen in normalen Grenzen zu erhalten ist, da ebenso durch anhaltende Anstrengungen, wie durch andauernde Ruhe, die Fähigkeit des Nervengewebes, thätig sein zu können, in mehr oder minder erheblichem Maße geschwächt wird. Es verlangt sonach das Nervensystem zu seinem Gedeihen: eine möglichst leicht verdauliche eiweiß- und fettreiche Nahrung; Milch, Ei und Fleisch, nebst der gehörigen Menge von Fett und Kohlenhydraten, sind deshalb zur richtigen Ernährung und Kräftigung des Nervensystems am geeignetsten. Sodann ist der Blutlauf durch die Nervenapparate in gutem Gange zu erhalten, wobei fleißige Bewegungen und kräftiges Atmen (s. S. 456) viel leisten können.

Außerdem sind reine (sonnige Wald-)Luft, Licht und Wärme, richtige Hautpflege (Bäder) und ein möglichst ungestörter tiefer Schlaf treffliche Unterstützungsmittel der Nervenkräftigung. Kälte, in Gestalt von kalten Bädern und Waschungen, ist nur insofern ein Kräftigungsmittel für die Nerven, als es dieselben anregt und so deren Ernährung steigert; sie schadet jedoch sehr leicht durch Ueberreizung, sobald dem Nervengewebe nicht gleichzeitig eine reichliche und passende Nahrung zugeführt wird; für Blutarme, Rekonvalescenten und hochgradig Nervenschwache sind kalte Bäder und Waschungen gewöhnlich von großem Nachteil. Dagegen sind ihnen warme Bäder, von 25—28° R. und einviertelstündiger Dauer, wöchentlich zwei- bis dreimal genommen, zuträglich. Die Uebung der Muskelthätigkeit (Turnen, Spazierengehen, Zimmergymnastik) ist dabei nicht zu vernachlässigen. Von der allergrößten Wichtigkeit ist die Fernhaltung aller das Nervensystem schädigenden Momente während des Schulalters und der geschlechtlichen Entwickelung, da gerade während dieser Periode durch ungeeignete Ernährung, geistige Ueberanstrengung, zu frühzeitigen Gebrauch von Genußmitteln (Kaffee, Thee, Bier, Tabak) und geschlechtliche Unarten nur zu leicht der Grund zu der immer mehr überhandnehmenden Nervosität und anderen schwereren Nervenstörungen gelegt wird.

II. Pflege des Gehirns.

Das Gehirn (s. S. 255) ist es, welches durch seine sog. geistige Thätigkeit, bestehend im Empfinden, Denken und Wollen, den Menschen erst zum Menschen macht; aber freilich auch nur dann, wenn diese Thätigkeit durch Erziehung gehörig entwickelt und durch fortgesetzte Uebung gekräftigt wird (s. S. 259). Diese Entwickelung und Kräftigung beruht übrigens vorwiegend auf dem Gesetze der Gewohnheit (siehe S. 144); der Mensch kann sich an das Laster ebenso gewöhnen wie an die Tugend.

Soll nun aber das Gehirn geistig thätig sein, dann muß natürlich zuvörderst der dasselbe aufbauende Stoff sich in der gehörigen Ordnung befinden. Das Gehirn muß nicht nur von Natur gut gebildet, in chemischer Zusammen-

setzung, Struktur und Größe normal sein, sondern es darf auch in seinem Wachstume und seiner Ernährung (seinem Stoffwechsel) nicht gestört werden. Kinder, die mit mangelhaftem Schädel und Gehirn geboren werden oder bei denen das Wachstum des Gehirns infolge zu zeitiger Verknöcherung der Schädelkapsel zu frühzeitig stille steht, bleiben zeitlebens geistesschwach oder blödsinnig (s. S. 109). Ebenso können aber auch Kinder, in deren Gehirn das Wachstum und die Ernährung nicht durch eine passende Diätetik unterstützt werden, zumal wenn dabei das Gehirn unverhältnismäßig viel und sehr zeitig arbeiten muß, recht bald geistesschwach oder hirnkrank werden. Dies zeigt sich ganz deutlich dann, wenn bei kleinen Kindern das noch sehr weiche und wässerige Gehirn zu zeitig angestrengt wird oder wenn blutarme Schulkinder, welche der unzureichenden Ernährung ihrer Hirnsubstanz wegen in der Regel geistig träge sind, mit Gewalt und ebenso schnell wie gesunde kräftige Kinder lernen und klug werden sollen. Es muß eine solche falsche Hirndressur, deren sich viele Eltern und Erzieher schuldig machen, um so mehr schaden, je weniger solche arme Kinder passende Nahrung, Wohnung und gehörige Ruhe (besonders im Schlafe) haben.

Die richtige Ernährung der Hirnmasse, ohne welche ein richtiges geistiges Arbeiten des Gehirns ganz unmöglich ist, geschieht unter ganz denselben Bedingungen, welche eben bei der Pflege des Nervensystems angegeben wurden. Vorzugsweise ist eine passende Nahrung und die Regulierung des Blutlaufes durch das Gehirn von der größten Wichtigkeit; auch verlangt das Gehirn mehr als alle anderen Nervenapparate eine richtige Abwartung und Ueberwachung seines Thätigseins. Nichts schadet dem Gehirn mehr als Ueberanstrengungen durch zu schweres und anhaltendes Arbeiten, Ueberreizungen durch öftere widernatürlich heftige Eindrücke, Mangel an gehöriger Ruhe (Schlafen) nach dem Arbeiten, überhaupt Mißverhältnis zwischen Thätigsein und Ruhen, durch welches sich sehr bald eine reizbare Schwäche (Nervosität) des (zumal schlecht ernährten, blutarmen) Gehirns ausbildet. Unter den widernatürlichen Reizungen des Gehirns spielen Spirituosen und Kaltwasserquälereien eine nicht unbedeutende Rolle, und leider traut man diesen Hirnfeinden ihre bösen Einwirkungen deshalb nicht zu, weil sie in der ersten Zeit durch Erregung der Hirnthätigkeit vermehrte Lebenskraft und Wohlbehagen zu erzeugen scheinen und nur ganz unmerklich nach und nach die Hirnkraft schwächen.

Wenn nun aber auch die Bildung und Ernährung des Gehirns noch so naturgemäß vor sich ginge, so könnte dasselbe trotzdem keine geistige Thätigkeit entwickeln, sobald es nicht erst durch Sinneseindrücke allmählich dazu angeregt und gewöhnt würde (s. S. 270). Deshalb sind zunächst gesunde Sinne zur Entwickelung des menschlichen Verstandes durchaus unentbehrlich. Sodann bedarf diese Entwickelung aber auch, wenn sie dem jedesmaligen Kulturzustande entsprechen und nicht auf der allerniedrigsten Stufe der Ausbildung stehen bleiben soll, passender Vorbilder zur Nachahmung und einer richtigen Erziehung. Diese letztere muß in wiederholter und allmählich sich steigernder Anregung aller nur möglichen Hirnaktionen bestehen, also in gleichem Grade ebensowohl die Gefühls- wie Verstandes- und Willensthätigkeit des Hirns betreffen.

Leider wird dies gewöhnlich bei unserer jetzigen Erziehung versehen und auf die Entwickelung des Gedächtnisses fast alle, auf die des Verstandes und des Willens fast keine Zeit verwendet. Die sog. Verstandesbildung in den Schulen ist in den meisten Fällen nur ganz einseitig, indem sie sich vorzugsweise mit der Ausbildung des Gedächtnisses und der Phantasie, nicht aber in demselben Grade mit der Entwickelung des Begriffs-, Urteils- und Schlußvermögens beschäftigt. Deshalb wird es aber auch so vielen recht schwer, richtig zu denken, und vielen wäre mehr Verstand und Vernunft zu wünschen, ebenso wie vielen gescheiten und gelehrten Köpfen ein charakterfester Wille. Man gehe übrigens bei der Uebung des Gehirns nur vorsichtig von leichten zu schwereren Uebungen über, denn nirgends schadet Ueberschreiten des Kraftmaßes mehr als gerade beim Gehirn. Auf der anderen Seite aber wirkt fortgesetztes Unthätigsein nicht minder nachteilig. Wie jedes andere Organ unseres Körpers durch Trägheit an Kraft und Ausdauer im Arbeiten einbüßt und bei fortgesetzter Unthätigkeit in seiner Substanz vollständig verkümmert, so ergeht es auch dem arbeitslosen Gehirn, es verliert nach und nach sein Auffassungs- und Urteilsvermögen.

Im Kinde, welches die ersten Wochen nach seiner Geburt des unentwickelten Gehirns wegen keine Spur von geistigem Thätigsein zeigen kann (denn alles Thun und Treiben des Neugeborenen ist nur ein automatisch-reflektorisches), bildet sich nach und nach mit dem Erwachen der Sinne und, infolge der von der Außenwelt und aus seinem eigenen Körper durch die Sinnes- und Empfindungsnerven zum Gehirne fortgepflanzten und eingeprägten Eindrücke, das **Bewußtsein** aus. Haben sich mit der Zeit eine Anzahl Sinneseindrücke im kindlichen Gehirne angehäuft und ist dasselbe allmählich durch Empfindungen aus seinem eigenen Inneren zum Selbstbewußtsein (zur Trennung seines Ichs von der Außenwelt) gelangt, dann muß dafür gesorgt werden, daß die Hirneindrücke auf richtige Weise (durch vernünftige Erziehung) zur Bildung von Vorstellungen, diese durch Vergleichungen miteinander zur Bildung von Begriffen, und diese sodann zur Bildung von Urteilen und Schlüssen verwendet werden. (Weiteres siehe später bei Erziehung der Kinder.) Natürlich müssen vor allem die Sinne fortwährend gehörig gepflegt und gehegt, sowie zum Aufnehmen neuer Eindrücke benutzt werden. **Die Eindrücke der frühesten Jugend sind die wichtigsten** und können oftmals die bewegenden Ursachen aller Handlungen fürs ganze Leben werden.

Zur Verhütung der Nervosität, die zu den größten Plagen unserer Zeit gehört, muß schon bei der Erziehung der Kinder in körperlicher wie geistiger Beziehung jede Verweichlichung vermieden werden. In körperlicher Beziehung ist auf ausreichende, einfache und reizlose Nahrung (keinen Kaffee, Thee, keine Spirituosen und scharfen Gewürze), auf zweckmäßige Hautpflege, körperliche Bewegung und reichlichen Schlaf zu achten. In geistiger Hinsicht vermeide man zu frühzeitige Anstrengung. Sodann erwecke man das Pflichtbewußtsein des Kindes, gewöhne es an Gehorsam und übe es zur Stärkung seiner Willenskraft in der Selbstbeherrschung und Entsagung. Ein starker Wille ist oft für sich allein imstande, der Nervosität vorzubeugen und befähigt zu der **Selbstbeherrschung**, die sich derjenige angeeignet haben muß, der seine sittliche, geistige und leibliche Gesundheit bewahren, die Wechselfälle des Lebens und etwaige Krankheiten würdig ertragen will. **Bis zu einem gewissen Grad**

steht die Empfindung unter der Gewalt des Willens, wie dies schon Kant hervorgehoben hat. Wenn wir nämlich unsere Gedanken auf einen anderen Gegenstand konzentrieren, empfinden wir den (körperlichen oder gemütlichen) Schmerz weniger. Das leichtere Ertragen von Schmerz beruht demnach, wie die allzugroße Empfindlichkeit für Schmerzen, auf größerer oder geringerer Fähigkeit, der Aufmerksamkeit willkürlich eine bestimmte Richtung zu geben. Die Erziehung hat deshalb die Aufgabe, diese Fähigkeit durch Gewöhnung und Uebung zu kräftigen.

Regeln der Hirndiätetik.

1. Die **Hirnsubstanz ist durch gutes Blut**, welches das Gehirn ordentlich durchströmen muß, **richtig zu ernähren.** Vorzüglich ist ein hinreichend eiweiß-, fett- und sauerstoffhaltiges Blut zum guten Vorsichgehen der Hirnthätigkeit unumgänglich erforderlich, weshalb für gute Nahrung (s. S. 351) und gehörige Ventilation der Lungen (s. S. 460) zu sorgen ist.

2. Der **Blutlauf durch das Gehirn ist flott zu erhalten**, denn dadurch wird nicht nur Gutes (Neubildungsmaterial und Sauerstoff) zur Hirnsubstanz herbeigeschafft, sondern es wird auch Schlechtes, d. i. die ermüdenden Zersetzungsprodukte, hinweggeführt. Enge Halskragen und Halsbinden sind deshalb durchaus zu vermeiden.

3. Das **Wachstum** und die **Ernährung des Gehirns** sind durch richtige **Steigerung** und **Abwechselung** in der geistigen Arbeit, sowie durch gehörigen **Wechsel zwischen Thätigsein** und **Ruhen** (Schlafen, geistiges Unthätigsein), sowie **zwischen geistiger** und **körperlicher** Arbeit (mechanische Arbeiten, Turnen, Spazierengehen u. dergl.) auf passende Weise zu unterstützen.

4. **Heftige Reizungen des Gehirns**, zumal solche, die sich öfters wiederholen oder länger andauern, müssen **vermieden** werden. Sie können entweder direkt auf das Gehirn Einfluß ausüben, wie Gemütsbewegungen und Leidenschaften, oder durch die zuleitenden Sinnes- und Gefühlsnerven wirken (wie angreifende Erregungen des Gehörs- und Gesichtssinnes, widernatürliche, zumal geschlechtliche Empfindungen); oder vom Blute aus das Gehirn affizieren (wie Spirituosen, starker Kaffee und Thee, betäubende Gifte).

5. Das Gehirn ist vor **heftigen Erschütterungen zu wahren;** Schläge, Stoß und Fall auf den Kopf u. dergl. rufen nicht selten ernste Störungen der Hirnthätigkeit hervor.

6. Sehr **starke Kälte**, sowie **Hitze** (wie beim Sonnenstich, s. S. 472) ist vom Kopfe, besonders der Kinder, abzuhalten, weil dadurch schon oft Hirn- und Hirnhautkrankheiten veranlaßt wurden.

7. Zur **Verhütung der Nervosität** dient außer einer vernünftigen körperlichen Pflege die **Erziehung** und **Selbsterziehung zur Selbstbeherrschung.** Sich zum Rechten gewöhnen, ist der Inbegriff der ganzen Moral und zugleich die beste Seelendiätetik.

Der **Schlaf** (s. S. 268) ist für die normale Ernährung und Leistungsfähigkeit des Gehirns ganz unentbehrlich und man bedarf desselben um so mehr, je mehr das Gehirn geistige Arbeit zu leisten hatte. Da der Schlaf nur dann

das Gehirn, und mit diesem das ganze Nerven- und Muskelsystem stärken und beleben kann, wenn er gehörig lang, ruhig, tief und ununterbrochen ist, so muß auch stets dahin gestrebt werden, daß der Schlaf diese Eigenschaften besitze. Deshalb handelt es sich beim Schlafen nicht bloß darum, wie oft und wie lange jemand schlafen soll, um gesund zu bleiben, sondern auch wo und wie er schläft. Das Schlafzimmer soll geräumig, mäßig warm und still, sowie mit reiner, trockener Luft (von etwa + 12° R.) erfüllt sein; es soll fern von feuchten, dumpfen, stinkenden Lokalitäten und womöglich gegen Osten oder Süden liegen (nach Westen zu gelegene Schlafzimmer sind im Sommer während des Abends und der Nacht zu warm, nach Norden gelegene meist dumpf und ungesund); die Luft des Schlafzimmers darf weder durch übelriechende Ausdünstungen (von vielen Personen in einem Zimmer, unreiner Wäsche, Nachtgeschirren, Oel- und Kerzenlicht, Heizungsstoffen 2c.), noch durch Wohlgerüche (von Blumen) verdorben werden, sondern ist stets rein und frisch zu erhalten. Soll ein Schlafzimmer, zumal ein solches, wo mehrere oder viele Personen schlafen, ein gesundes sein, so muß die Luft desselben auch während des Schlafens fortwährend erneuert werden. Das Lüften des Zimmers, selbst während des ganzen Tages, reicht aber dazu nicht aus. Es muß hier durchaus die natürliche Ventilation (siehe später bei Wohnung), beruhend auf dem Temperaturunterschiede zwischen der äußeren und inneren Luft, in gehörige Thätigkeit treten. Deshalb bedarf ein kaltes Schlafzimmer, abgesehen von einem guten Bette, zur leichteren Lufterneuerung sehr poröser Wände, schlechtschließender Fenster und Thüren oder geöffneter Fenster. Oder aber, es muß das Schlafzimmer geheizt werden, damit zwischen innen und außen die zur Ventilation nötige Temperaturdifferenz zustande kommt. In der Nähe offener Fenster zu schlafen, überhaupt an kalter Wand, zugigen Fenstern und Thüren, bringt leicht Nachteil. Um die Luft während der Nacht zu erneuern, halte man in einem mit der Schlafstube in offener Verbindung stehenden Zimmer die Fenster geöffnet oder bloß mit Gaze geschlossen. Natürlich sind hohe und geräumige Schlafzimmer engen und niedrigen vorzuziehen, weil erstere weniger schnell von schlechter Luft erfüllt werden als letztere; aber auch sie bedürfen stets der Ventilation. Auf das Licht im Schlafzimmer ist ebenfalls Rücksicht zu nehmen, damit die Sehkraft nicht beeinträchtigt wird (s. später bei Pflege der Augen). Ganz wichtig ist aber bei Heizung des Schlafzimmers die Vermeidung von Kohlenoxydgas (s. S. 458), welches sich nicht selten bei glühenden eisernen Oefen, bei schlechtem Zuge des Ofens und Verschluß der Rohrklappe entwickelt und leicht Erstickungstod erzeugt. Nachteilig wirken die leicht rauchenden Petroleumlampen als Nachtlichter; unvermeidlich ist das Rauchen derselben, wenn die Flamme niedrig geschraubt, „recht klein" gemacht wird.

Das Bett muß luftig sein und doch auch warm; es ist ein höchst wichtiger Apparat für unsere Wärmeökonomie. Wir wärmen mit unserem Körper das Bett genau so wie unsere Kleider (s. S. 478), und das Bett wärmt die in ihm beständig nach oben strömende Luft. Die Bettwärme muß aber höher sein als die Kleiderwärme am Tage, weil im Schlafe der Stoffwechsel sehr beträchtlich herabsinkt und deshalb weniger Wärme entwickelt wird, und sodann weil unser Körper in horizontaler Lage durch einen aufsteigenden Luftstrom viel mehr entwärmt wird, als in aufrechter Stellung, wo immer etwas von der Wärme der unteren Teile den oberen zu gute kommt. Das Nachtlager sei gehörig lang und breit, weder zu hart noch zu weich, weder zu kalt noch zu warm; am gesündesten ist als Unterlage eine Matratze (am besten von Roßhaaren; Seegras verliert durch Feuchtwerden bald seine Elasticität und wird dadurch für die Luft weniger durchgängig); als Zudecke, die aber stets den Körper (zumal den Bauch) gehörig überdecken muß, wähle man im Winter ein leichtes Oberbett, im Sommer

eine wattierte oder Flanelldecke. Da der Kopf stets etwas höher als der Rumpf liegen soll, so sei das Kopfkissen nicht zu niedrig, auch sei es kühl (am besten gleichfalls aus Roßhaaren). Unterbetten (von Federn) sind gesundheitsschädlich, weil durch sie der Körper leicht zu übermäßiger Schweißabsonderung angeregt und dadurch verweichlicht wird; man breite deshalb im Winter statt ihrer lieber eine leichte wollene Decke über die Roßhaarmatratze. Kleine Kinder, Blutarme, Schwächliche und Kränkliche müssen in wärmeren und ausgewärmten Betten schlafen; auch thut ihnen ein Wärmstein (Wärmflasche) gut. Feuchte Bettwäsche zieht häufig besonders schwere Erkältung nach sich. Himmelbetten sind insofern nachteilig, als sie den Zutritt frischer Luft, sowie den Austritt der Ausdünstungen des Schlafenden erschweren. Ebenso ist das Zusammenschlafen mehrerer Personen, zumal junger und alter in ein und demselben Bette, ungesund. Die Kleidung des Schlafenden sei leicht und weit; die Lagerung, auf dieser oder jener Seite, richte sich nach dem Gefühle und der Erfahrung eines jeden; bei stark gebeugtem Kopfe können durch Erschwerung des Blutlaufes durch die Halsgefäße Hirnbeschwerden, besonders Kopfschmerzen entstehen. Es muß bei der Bett- und Leibwäsche auf die größte Reinlichkeit und Trockenheit gesehen werden. Die Betten sind täglich nach dem Aufstehen auszubreiten und bei offenen Fenstern längere Zeit zu lüften. Kurz vor dem Schlafengehen vermeide man: reichlichere Mahlzeiten, aufregende Gedanken und Beschäftigung, heftige Gemütsbewegungen und Sorgen. Pflanzen gehören nicht in das Schlafzimmer.

III. Pflege der Sinne.

Die Sinnesorgane (s. S. 270), d. s. die Pforten, durch welche die Nahrung des Geistes, und zwar ebenso gute wie schlechte, zum Gehirne gelangt, die also die Vermittler der Außenwelt mit dem Geiste und zur Entwickelung und Ausbildung des letzteren ganz unentbehrlich sind, verlangen die allersorgfältigste Pflege und Ausbildung. Der Hauptgrundsatz einer naturgemäßen Pflege derselben ist aber auch bei den Sinnesorganen, wie bei allen anderen Organen: zweckmäßiger Gebrauch und Uebung bei richtiger Ernährung und sorgfältiger Abhaltung aller schädlichen Einflüsse.

1. Pflege der Augen.

Das Auge (s. S. 272) ist das wichtigste aller Sinneswerkzeuge und die Hauptpforte, durch welche der Verstand in unser Gehirn einzieht. Weit unglücklicher und verlassener als der Taube ist erfahrungsgemäß der Blinde; wie oft ist aber nicht Blindheit die Folge eigenen Verschuldens! Täglich wächst in wahrhaft erschreckender Weise die Zahl derer, denen Gesichtsschwäche ebensowohl die Erfüllung ihrer Berufspflichten erschwert, als auch den Lebensgenuß vermindert. Dies brauchte aber durchaus nicht zu sein, da nur Unkenntnis dessen, was zur Erhaltung des Gesichtssinnes nötig ist, als die häufigste Quelle der Augenleiden angesehen werden muß. Man trachte deshalb nach Kenntnis von der richtigen Behandlung des Sehorgans, um die

Fehler zu vermeiden, welche man gewöhnlich gegen die Augen begeht, und um zu lernen, wie man sich bei wirklichen Mängeln des Gesichts zu benehmen hat.

Von den sogenannten **Blindgeborenen** sind die wenigsten wirklich blind geboren, die meisten wurden erst nach der Geburt blind. Vorzüglich ist es die Augenentzündung der Neugeborenen, welche Blindheit nach sich zieht, eine Krankheit, die sehr häufig durch Fehler in der Pflege der Neugeborenen hervorgerufen und zu jenem Grade von Heftigkeit gesteigert wird, welcher die Sehkraft entweder ganz vernichtet oder doch mehr oder weniger schwächt*). Diese Fehler beziehen sich im allgemeinen auf Beleuchtung, Reinlichkeit und Wärme der Luft. Es tritt diese Entzündung gewöhnlich den dritten oder vierten Tag nach der Geburt, selten später ein. Sie beginnt mit Anschwellung und Röte der Augenlidränder und mit der Absonderung einer gelblichen, dicklichten, eiterigen Flüssigkeit, welche anfangs sparsamer ist und nur Verkleben der Augenlider bewirkt, bald aber reichlich zwischen den Augenlidern hervorquillt. Sobald die Absonderung dieser Flüssigkeit und die Anschwellung der Augenlider eintritt, rufe man sofort einen Arzt, und sorge zuvörderst für mäßige Verdunkelung, sowie für reine gleichmäßig warme Luft im Zimmer. Von der äußersten Wichtigkeit aber ist das Reinigen der Augen von jener eiterigen Flüssigkeit. Dieses muß so oft geschehen, als sich nur immer Flocken derselben im Auge zeigen, alle 10 bis 15 Minuten. Es geschehe aber auf folgende Weise: der Zeigefinger der linken Hand wird auf die Wange des Kindes gelegt und damit das untere Augenlid vorsichtig abwärts gezogen, ohne aber das Auge zu drücken oder das Lid sehr zu zerren; sodann werden wenige Tropfen lauen Wassers aus einem zwischen den Fingern der rechten Hand gehaltenen Leinwandläppchen ins Auge (zwischen die Lider) geträufelt und hierauf das Auge mit einem anderen weichen und reinen Leinwandläppchen (ja nicht Schwämmchen!) abgetrocknet. Das Abtrocknen darf aber nicht streichend, sondern nur tupfend geschehen. Sind die Augenlider schon stark geschwollen, oder ist das Kind sehr empfindlich gegen das Licht, so gelingt das Oeffnen des Auges nur dann, wenn eine zweite Person den Zeigefinger der einen Hand auf die Augenbrauengegend anlegt und das obere Augenlid sanft aufwärts zieht. Um unvermuteten Bewegungen des Kopfes vorzubeugen, sichere man denselben durch Anlegen der ganzen Hand in seiner Lage. Sehr vorsichtig ist mit dem aus dem kranken Auge ausgeflossenen, eiterigen Schleime umzugehen, da derselbe, in ein gesundes Auge gebracht, hier eine ähnliche gefährliche Entzündung zu veranlassen imstande ist. Deshalb komme man damit ja nicht an das eigene Auge und benutze auch für jedes einzelne Auge des Kindes besondere und stets frische reine Leinwandläppchen. Im Anfang der Entzündung wird neben dem fleißigen Reinigen der Augen am besten Kälte angewendet. Mehrfach zusammengelegte Leinwandstückchen läßt man auf Eis erkalten und bedeckt damit die Augen. Die Kompressen müssen nach einigen Minuten erneuert werden, da ein längeres Liegenlassen die Leinwand erwärmt und die Wärme, weil sie die Eiterung befördert, bei diesem Leiden schädlich wirkt. Uebrigens läßt sich nach Credé der Ausbruch der Entzündung sicher dadurch verhüten, daß man dem Neugeborenen unmittelbar nach der Geburt in jedes Auge einen Tropfen einer zweiprozentigen Höllensteinlösung einträufelt.

---

*) Von 100 Blinden verdanken etwa 32 dieser Entzündung den Verlust des Augenlichtes

Der **Neugeborene,** dessen flachliegendes und durch kurze, zarte Wimpern und Lider weniger geschütztes Auge ja noch nicht an das Licht gewöhnt ist, darf deshalb auch nur ganz allmählich einem stärkeren Lichte ausgesetzt werden, und alles grelle Licht, sowie der plötzliche Uebergang aus dem Finstern ins Helle ist streng zu vermeiden. Es ist eine gefährliche Neugierde, wenn Eltern den Neugeborenen an das Sonnen- oder Kerzenlicht tragen, um die Farbe seiner Augen recht bald kennen zu lernen; schwarzer Star, also Blindheit infolge der Lähmung des Sehnerven, ist nicht selten aus einer solchen Blendung des Kindesauges hervorgegangen. Man mäßige sonach das Licht in der Umgebung des Neugeborenen, schütze denselben gegen grelles Licht (ohne jedoch denselben ganz dunkel zu halten) und vermeide besonders schnellen Wechsel zwischen Licht und Dunkel. Reinigung der Augen gehört ebenfalls zu den Erfordernissen, welche zum Schutze der Sehorgane ganz unerläßlich sind. Diese Reinigung darf aber nicht mit dem Schwamme und dem Wasser geschehen, womit der Körper des Kindes gereinigt wird, sondern mit eigens für die Augen bestimmten und in lauwarmes Fluß- oder Regenwasser eingetauchten weichen Leinwandläppchen. Wichtig für die Augen ist ferner auch die Beschaffenheit der Luft, in welcher sich das Kind befindet. Sie muß rein (ohne Rauch, Staub und Dünste) und mäßig warm sein. Zugluft und Erkältung (durch feuchte, kühle Wäsche), besonders schneller Temperaturwechsel, bringen oft Gefahr und ziehen nicht selten Augenentzündungen nach sich.

Beim **Säuglinge** wird den Augen sehr oft dadurch geschadet, daß das Kind liegend so ausgetragen wird, daß ihm die Sonne senkrecht ins Gesicht scheint. Uebrigens vermeidet man in diesem Alter viel zu wenig das grelle Licht und den plötzlichen Wechsel zwischen Hell und Dunkel. Da die Augen der Säuglinge gern leuchtenden, glänzenden oder lebhaft gefärbten Gegenständen folgen, so dürfen dergleichen nicht wiederholt und lange in einer solchen Stellung bleiben, daß das Kind dieselben nur mit Mühe und mit einem Auge verfolgen kann, weil sonst Schielen entsteht. Ferner dürfen Säuglinge nicht zu kleine Spielsachen und diese nicht zu nahe an die Augen gehalten bekommen, da sich hierdurch sehr leicht Kurzsichtigkeit und Schielen entwickelt. Daß die Einwirkung von unreiner, kalter und Zugluft auf die Augen, zumal wenn sich dieselben kurz vorher in reiner, warmer Luft befanden, von Nachteil sein muß, versteht sich von selbst.

Im eigentlichen **Kindesalter** muß das Auge durch eine Mütze mit großem Schirme oder einen Hut mit breitem Rande gegen das Sonnenlicht geschützt werden; es darf hell beleuchtete und glänzende Gegenstände nicht zu lange besichtigen und im Schlafe oder beim Erwachen nicht von Lichtstrahlen unmittelbar getroffen werden. Wirkt zu starkes Licht, besonders nach vorausgegangener Dunkelheit, auf die Augen der Kinder, so kann bleibende Schwäche des Gesichts die traurige Folge sein, wo nicht gänzliche Blindheit. Da es in diesem Lebensalter nicht selten zu Augenentzündungen kommt, so möge man sich merken, daß

dabei die Augen durchaus nicht verbunden werden dürfen, sondern nur mit einem Schirme zu beschatten sind. Zu diesem Zwecke nehme man ein Stück stärkeres blaues oder grünes Papier, so groß, daß es, einfach zusammengeschlagen, etwas breiter und länger ist als die Stirn des Kindes, und befestige es mittels eines Bandes, das am oberen Rande zwischen beiden Blättern durchläuft, so um den Kopf, daß es etwa 1½ bis 2½ Centimeter über die Augenbrauen hervorragt. Das Züchtigen der Kinder durch Schläge auf den Kopf hat schon manchmal unheilbare Blindheit zur Folge gehabt.

Im **zweiten Kindesalter oder Kindergartenalter** vom dritten und vierten bis sechsten und siebenten Jahre sind die Augen der Kinder im Kindergarten nicht durch feine Handarbeiten (Ausstechen, Ausnähen), welche nicht mit vorgeneigtem Kopfe vorgenommen werden dürfen, anzustrengen und ist darauf zu sehen, daß die Kinder jetzt schon daran gewöhnt werden, die Augen richtig zu schonen (nicht im hellen Sonnenlichte zu arbeiten, nicht in die Sonne zu sehen, die Augen nicht mit schmutzigen Händen zu berühren u. dergl.).

Die meisten Rücksichten sind auf die Augen der Kinder **während der Schulzeit** zu nehmen, weil sie jetzt erst zum genaueren und anhaltenden Sehen verwendet und sehr leicht für den künftigen Gebrauch ruiniert werden. Gar oft wird das Auge schon in den Jahren des ersten Schulbesuchs stumpfer, schwächer, noch häufiger aber kurzsichtig. Man sehe daher sowohl zu Hause als in der Schule darauf, daß die Kinder beim Lesen und besonders beim Schreibenlernen den Kopf nicht zu sehr vorwärts neigen. Die Annäherung des Papieres auf 26 bis 30 Centimeter Entfernung genügt bei den gebräuchlichen Schriftgrößen für ein normal gebautes und gesundes Auge. Bemerkt man, daß ein Kind nur bei geringerer Entfernung die Buchstaben gehörig zu unterscheiden vermag, so lasse man seine Augen ärztlich untersuchen, ob Trübungen nach vorausgegangener Entzündung vorhanden sind, oder bloße Kurz- oder Uebersichtigkeit oder anderweitig bedingte Schwäche der Sehkraft. Je nach diesem Befunde muß entweder ärztliche Hilfe oder aber eine besondere Behandlung des Kindes hinsichtlich des Unterrichtes eingeleitet werden. Bei Uebersichtigkeit, mitunter auch bei Kurzsichtigkeit kann der Gebrauch einer Brille notwendig sein. Leider finden sich nur in wenigen Schulen die Bänke der Größe der Kinder angemessen; in den meisten ist auf die verschiedene Größe der Kinder keine Rücksicht genommen. Die für die kleineren Kinder bestimmten sollten niedriger sein, alle aber im gehörigen Verhältnis des Sitzes zum Pulte stehen, damit die darauf Sitzenden nicht genötigt wären, den Kopf dem Pulte zu nahe zu halten oder aber den Körper unnatürlich zu krümmen, um die Augen in die gehörige Sehweite (26 bis 30 Centimeter) zu bringen. Beim Schreibenlernen lege man den Kindern nicht nur eine hinreichend große Vorschrift vor, sondern lasse diese auch nur in gleicher Größe nachbilden. Punktierte Richtungslinien und jede Liniierung, welche durch gitterartig sich durchkreuzende Linien gebildet wird, sind durchaus verwerflich. Nie dulde man bei Kindern das Geizen mit dem

Raume des Papiers, das Zusammendrängen der Buchstaben und Zeilen; auch sind blasse Tinten dem Auge schädlich. Nie dürfen Kinder bei unzureichendem Lichte lesen, schreiben oder gar zeichnen. Nichts verdirbt die Augen so leicht, als Fehlen gegen diese Vorschrift, und gegen keine wird häufiger gefehlt, als gerade gegen diese. So sind z. B. noch immer sehr viele Unterrichtszimmer so schlecht mit der nötigen Menge Lichtes versorgt, daß fast Dämmerung darin herrscht; wie häufig werden ferner nicht Schreib-, Lese- und Zeichenstunden zur Dämmerungszeit und bei trüber Beleuchtung gehalten. Auch der Druck der meisten Schulbücher gibt zu Ausstellungen vielfachen Anlaß; eine Schrift, deren mittlere Buchstaben (a, m, n, r) kleiner als $1^{1}/_{2}$ Millimeter sind, ist den Augen schädlich, weshalb die Schrift der Schulbücher mindestens eine Höhe von 2 Millimeter besitzen soll. Glänzende Wandtafeln gehören nicht in die Schule, sie müssen matt und nicht mit grellen Farben liniiert sein, um den Augen der Kinder nicht zu schaden. Das Wichtigste aber ist, daß man die Kinder nicht mit solchen Arbeiten überhäuft, welche die Augen beständig in Anspruch nehmen. Es ist gewissenlos, Kinder stundenlang hintereinander lesen, schreiben und zeichnen zu lassen. Auch der Handarbeitsunterricht der Mädchen bedarf der ärztlichen Aufsicht; streng ausgeschlossen von ihm sollte in diesem Alter jede Handarbeit sein, welche eine größere Annäherung als 30 bis 35 Centimeter an das Auge verlangt (feine Weißnähterei, englisches und französisches Sticken, Plattstich, Namensticken, feine Perlenstickerei, echte Spitzenarbeit u. dergl.). Zu den bei der heutigen Kindererziehung am häufigsten nachteiligen Schädlichkeiten gehört sodann vorzugsweise das viele Klavierspielen, zumal bei kleinen gestochenen Noten und abends beim künstlichen Lichte. Stets sei man endlich auf die gehörige Ruhe der Augen nach Anstrengungen derselben bedacht (s. S. 499).

Bei Bestimmung des Berufes nach den Schuljahren sollte weit mehr Rücksicht auf die Beschaffenheit der Augen genommen werden, als dies zur Zeit geschieht. Daher kommt es denn aber auch, daß viele nur zu bald durch Augenleiden für ihren Beruf untauglich und unglücklich werden (s. bei den verschiedenen Berufsarten). Wer ein ganz gesundes Auge hat, mag nach Belieben seinen Beruf wählen, wer aber schwach oder kurzsichtig ist, oder wessen Augen sehr zu Entzündungen geneigt sind, der vergegenwärtige sich so genau als möglich die Anforderungen, welche der eben zu wählende Beruf an seine Sehkraft wahrscheinlicherweise stellen wird, und die verschiedenen Schädlichkeiten, welche diese oder jene Arbeit für seine Augen notwendig mit sich bringt. Wer bloß kurzsichtig ist, auch die feinsten Gegenstände unterscheiden und lange betrachten kann, sobald dieselben dem Auge nur gehörig (bis auf 10 bis 26 Centimeter) genähert werden, der kann Arbeiten vornehmen, welche ein genaues und angestrengtes Sehen erfordern. Jedoch ist es hier schon gewagt, sich eine Beschäftigung zu wählen, wobei man bald nähere, bald fernere Gegenstände genau zu betrachten hat, und zwar um so mehr, je größer die Kurzsichtigkeit und je bedeutender der Abstand zwischen den Gegenständen ist. Wer an Schwäche des Gesichts leidet, feinere Gegenstände, auch wenn sie ganz nahe an das Auge gehalten werden, entweder gar nicht unterscheidet, oder doch nicht hinreichend lange, der hüte sich vor der Wahl eines Standes, welcher den anhal-

tenden, besonders einförmigen Gebrauch der Augen zu kleineren, geschweige denn zu sehr kleinen Gegenständen erfordert. Hierbei werden deshalb so oft und so große Fehler begangen, weil man so häufig Menschen mit einer stumpfen, schwachen Sehkraft für kurzsichtige hält. Auch diejenigen, welche nur auf einem Auge an Schwäche des Gesichts leiden, müssen von einer Beschäftigung abstehen, bei welcher kleinere Gegenstände lange anzusehen sind. Man bedenke hierbei, daß Einförmigkeit der zu betrachtenden Gegenstände in Bezug auf Entfernung, Größe, Farbe und Beleuchtung einen weit größeren Aufwand von Sehkraft erfordert, als wenn Abwechselung hierin stattfindet, und daß, wo diese oder öftere Pausen in der Arbeit stattfinden, selbst ein minder kräftiges Sehorgan länger ausdauern kann. Wer in der Jugend viel an Augenentzündungen gelitten hat und noch leidet, sollte nie zu Arbeiten bestimmt werden, bei welchen die Einwirkung von Staub (besonders Wollstaub), Rauch, scharfen Ausdünstungen oder von Feuer und Hitze nicht wohl zu vermeiden ist. Schwächliche, bleichsüchtige, blutarme Mädchen, wenn sie sich dem Nähen, Stricken und dergl. widmen, laufen sehr leicht Gefahr, über kurz oder lang infolge von Augenschwäche untauglich zu diesen Beschäftigungen zu werden. Möchten die Eltern, Lehrer und Vormünder die vorstehenden Winke bei der Wahl des Berufes ihrer Kinder und Pfleglinge nicht unbeachtet lassen!

Erwachsene haben ebenfalls Verpflichtungen gegen ihre Augen, denn diesen können von verschiedenen Seiten her sehr leicht Nachteile erwachsen. Das Licht und die Beleuchtung können insofern nachteiligen Einfluß auf das Auge äußern, als ebensowohl längere Entziehung des Lichts, wie übermäßig starkes Licht, besonders wenn letzteres plötzlich nach vorausgegangener Dunkelheit oder längere Zeit unausgesetzt einwirkt, die Sehkraft schwächen und lähmen kann. Ein sehr schädlicher Vorwitz ist das Schauen in die Sonne; das Betrachten einer Sonnenfinsternis ohne schützendes Glas hat schon öfters schwere Augenleiden nach sich gezogen; selbst das längere Betrachten des Vollmondes und das Sehen ins Feuer kann nachteilig auf die Nervenhaut wirken; ebenso bedarf bei Feuerwerken und heftigen Blitzen in der Nacht das Auge der Schonung.

Der schnelle Uebergang vom Dunklen zum Hellen zeigt sich hauptsächlich des Morgens beim Erwachen schädlich, zumal wenn gleich Sonnenlicht in das Auge fällt. Deshalb schlafe man entweder in keinem gegen Sonnenaufgang gelegenen Zimmer, oder verhänge in einem solchen die Fenster und stelle das Bett passend. Das Oeffnen der Fensterläden eines Schlafzimmers geschehe ebenfalls mit Vorsicht und so, daß nicht die volle Dunkelheit plötzlich in hellen Tag verwandelt wird. Den Fensterläden sind deshalb Jalousien und graue oder blaugraue ungemusterte Rouleaux weit vorzuziehen. Wer eine Nachtlampe brennt, der treffe eine solche Vorrichtung, daß ihr beschirmtes Licht weder unmittelbar noch mittelbar (durch Abprallen von heller Wand oder Decke) in die Augen fällt, sowohl beim Erwachen als beim Schlafen. Sehr nachteilig wirkt ferner das von hellen oder glänzenden Gegenständen (von Schneeflächen, Sandsteppen, Kalkfelsen, hellen Wänden, Wasserflächen, glatten Fußböden, polierten Möbeln) zurückgeworfene Licht. Als Schutz gegen die nachteilige Wirkung dieses Lichtes dienen blaue oder rauchgraue Brillen, blaue (nicht gemusterte) Schleier, weiße blaugefütterte Sonnenschirme, Beschatten des Auges durch breite Schirme und das öftere Ausruhen des Sehorgans durch Ansehen beschatteter oder matt-

gefärbter Gegenstände. Stets erinnere man sich übrigens daran, daß auch das stärkste Licht, wenn es nur von oben einfällt, weit eher vertragen wird, als ein schwächeres, welches von unten oder von der Seite her das Auge trifft.

Ganz besonders aufmerksam auf das Licht und die Beleuchtung muß derjenige sein, der durch seinen Beruf vorzugsweise auf den Gebrauch der Augen angewiesen ist. Er muß um so mehr auf eine gehörige Beleuchtung bei seinen Arbeiten bedacht sein, je feiner diese sind, je weniger Zeit und Ruhe sie gestatten und je weniger Abwechselung sie dem Auge darbieten. Denn bei fehlerhafter Beleuchtung verliert auch das gesündeste Auge früher oder später an Schärfe und Ausdauer im Sehen, verfällt in Kurz- oder Weitsichtigkeit. Fehlerhaft und dem angestrengten Auge insbesondere schädlich ist die Beleuchtung, wenn das Licht zu schwach und deshalb unzureichend, wenn es zu stark, grell und blendend, wenn es unstät, bald stärker, bald schwächer, wenn es ungleichmäßig verteilt, durch Schatten unterbrochen, wenn es unrein, in seiner Zusammensetzung vom reinen Tageslichte abweicht, und wenn es in fehlerhafter Richtung einfällt. Da die künstliche Beleuchtung durch Kerzen- oder Lampenlicht die genannten Fehler am häufigsten an sich trägt, so wird für die, welche bei künstlicher Beleuchtung ihre Augen anzustrengen gezwungen sind, ganz besondere Vorsicht nötig. Zuvörderst müssen Licht- und Lampenschirme angewendet werden und diese dürfen nie ganz undurchsichtig sein, sondern müssen noch eine gewisse Menge Lichts durchlassen. Bei Lampen kann der Schirm aus innen mattgrauem oder bläulichem Glase, bei Kerzen aus grauem, blauem oder grünem Seidenpapier oder Taffet bestehen; auch schwach graue oder blaue Cylinder verrichten gute Dienste. Die Blendung der weißen Milchglasglocken läßt sich am besten durch einen (nicht durchbrochenen) Schleier von blauem oder hellgrauem Seidenpapier bewirken; die „Lichtschützer", welche die Flamme in Form eines Bechers aus Milchglas umgeben, sind bei Tischlampen dem unter dem Schirm (Lampenglocke) angebrachten Teller vorzuziehen, weil sie der Luft den Zutritt gestatten und so die Ueberheizung verhindern, die bei den mit Tellern geschlossenen Lampen in der Regel stattfindet. Grüne Papier-Lampenschirme (besonders die gefalteten) wurden mehrfach arsenikhaltig gefunden. Die Glaskugeln, deren sich manche Arbeiter vor einer Lampe oder einem Licht bedienen, müssen mit bläulichem Wasser gefüllt sein; dieses Wasser bereitet man sich durch Kupferammoniak, von dem man dem Wasser so viel zusetzt, daß ein weißes Papier, durch die Flüssigkeit angesehen, schön himmelblau erscheint. Die Unstätheit des künstlichen Lichtes zeigt sich am meisten bei den gewöhnlichen Kerzen und offenen Lampen, weil diese stets flackern; deshalb sind mit Cylindern umgebene Flammen bei weitem vorzuziehen.

In Bezug auf Reinheit und Gleichmäßigkeit der Flamme verdienen Wachskerzen den Vorzug vor Stearinkerzen und diese vor Talglichtern. Das reinste und gleichförmigste Licht geben gut gebaute und richtig beschirmte, nach Argandschem Prinzip (mit Rundbrennern) verfertigte Oel- und Petroleumlampen, sowie eine ruhige, beschirmte Gasflamme, nur kann man sich dabei

ein zu starkes und schädliches Licht beim Arbeiten angewöhnen. Wenn man nämlich nach langem Lesen, Schreiben und dergl. weniger deutlich sieht, so ist man der Meinung, die Lampe leuchte weniger, während doch Ermüdung des Auges daran schuld ist. Bei diesen Lampen, sowie auch bei Anwendung von Schirmen hat man ferner darauf zu achten, daß das Auge nicht durch grelle Unterschiede zwischen Licht und Schatten beleidigt werde; die ungleiche Verteilung des künstlichen Lichtes, sowie glänzende Fußgestelle der Lampen und Leuchter schaden vorzüglich empfindlicheren Augen sehr leicht. Empfindliche Augen, welche durch das reflektierte Licht des weißen Papiers gestört werden, sind durch eine, aber nur sehr schwach graugefärbte Planbrille zu schützen. Eine unzweckmäßige Stellung des künstlichen Lichtes, so daß die Lichtstrahlen mittelbar oder unmittelbar, von der Seite oder von unten in das Auge fallen (besonders beim Lesen im Bette bei künstlichem Lichte), bringt stets Nachteile für das Auge, und man sehe deshalb darauf, daß das Licht mindestens einige Zoll höher steht als die Augen, und nicht zu sehr zur Seite oder wohl gar zwischen dem Auge und dem Gegenstande.

Auch rücksichtlich der Beleuchtung am Tage werden zum Nachteile des Sehorgans sehr häufig grobe Fehler begangen und nicht die nötigen Vorsichtsmaßregeln beobachtet. So arbeiten manche bei viel zu starkem, ja sogar im unmittelbaren Sonnenlichte, andere dagegen wieder bei unzureichendem Lichte, in der Abenddämmerung, noch andere bei einer Mischung von künstlichem und natürlichem Lichte, wenn zu zeitig, bei noch vorhandenem Tageslichte, Kerzen oder Lampen angezündet werden. Nachteilig ist es ferner, hinter grünen oder roten Fenstervorhängen zu arbeiten, oder bei vielfach gebrochenem und ungleich verteiltem Lichte, wie hinter Gittern. Das Licht darf stets nur von einer Richtung her auf den Gegenstand fallen. Ebenso ist auch steter Wechsel in der Beleuchtung (wie beim Lesen im Freien unter Bäumen, beim Gehen und Fahren) schädlich. Man sehe ja auch darauf, daß beim Arbeiten kein falsches Licht in entgegengesetzter Richtung, von unten oder von der Seite auf den Gegenstand falle. Deshalb wird der Arbeitstisch am besten so gestellt, daß das Licht weder gerade von vorn, noch gerade von der Seite, sondern in der mittleren Richtung, schräg von oben, vorn und links darauf fällt; das Einfallen des Lichts von der rechten Seite her wirkt nachteilig, weil die Hand sich dann stets beim Schreiben Schatten macht. Wo das Licht von unten oder gerade von der Seite einfällt, müssen die unteren Fensterscheiben wenigstens durch bläuliche Vorsetzer verdunkelt werden. Da die Kräfte des Auges wie die aller Organe unseres Körpers beschränkt sind, so fordere man von denselben nicht zu viel und berücksichtige das Gefühl der Ermüdung. Wo aber unabänderliche Verhältnisse stärkere Anstrengungen der Sehkraft erheischen, da sei man auf Abwechselung in der Beschäftigung bedacht, denn man vergesse nicht, daß das Auge weit mehr aushält, wenn der Gegenstand der Beschäftigung in gewissen Zwischenräumen gewechselt wird. Ist dies nicht möglich, dann müssen dem Auge wenigstens alle Stunden einige Minuten Ruhe gegönnt werden, wobei der Blick auf entfernte und beschattete oder mattgefärbte Gegenstände zu richten ist (Spazierengehen, Ball- und Billard-

spiel, Gartenarbeiten u. dergl.). Jeder, der seine Augen zum Besichtigen naher und kleiner Gegenstände anzustrengen genötigt ist, sollte jährlich einige Wochen behufs Schonung, Erholung und Kräftigung seiner Augen zu Ausflügen in das Freie, in die Wälder und Berge verwenden und dabei seine Augen vorzugsweise in die Ferne schweifen lassen. Wer nur mit einem Auge feine Gegenstände beobachtet (Uhrmacher, Mikroskopiker), sollte öfters mit den Augen dabei wechseln.

Außer unzweckmäßigem Lichte und falscher Beleuchtung können nun aber auch noch unreine Luft, Erkältungen, sowie mechanische und chemische Verletzungen dem Gesichtssinne schaden. Die Beschaffenheit der Luft ist insofern von Einfluß auf das Auge, als Staub, Rauch oder scharfe Dünste in derselben das Auge reizen und in Entzündung versetzen können. Wer sich einer solchen unreinen Luft häufig aussetzen muß, der reinige seine Augen öfter mit kühlem (weichem) Wasser, nur aber nicht dann, wenn er erhitzt ist, damit die Augen nicht zu schnell abgekühlt werden. Deshalb taugt auch das Waschen der Augen mit kaltem Wasser des Morgens gleich nach dem Erwachen nichts, besonders wenn man im Schlafe geschwitzt hat. Nie bediene man sich zum Waschen der Augen eines Schwammes, da in den Schwämmen nur zu oft für das Auge schädliche Teile enthalten sind, sondern lieber der bloßen Hände oder eines weichen leinenen Tuches. Bei starkem Winde und auf Reisen in staubigen Gegenden sind Schleier und große runde Staubbrillen (aus farblosen oder blaßgrauen Plangläsern) von Vorteil. Zugluft, besonders in feiner unmerklicher Strömung (durch das Fenster) erregt ebenfalls leicht Augenentzündung. Fremde Körper, welche in das Auge gedrungen sind, wolle man ja nicht durch Reiben daraus entfernen, sondern man suche die Augenlidspalte von selbst oder mittels der Finger offen zu erhalten, richte den Blick starr über die dem kranken Auge entsprechende Achsel und dann schnell nach der Nasenspitze und umgekehrt, oder stark nach oben und unten abwechselnd, zwischendurch das Auge mit kaltem Wasser waschend. Sollte dies Verfahren vergeblich sein, so suche man den fremden Körper vor dem Spiegel oder durch jemand anderen mit dem Zipfel eines leinenen Tuches zu entfernen. Gelingt die Entfernung nicht bald, dann lasse man einen Arzt rufen, vermeide aber bis zu dessen Ankunft alles Reiben der Lider und wende unterdessen kalte Umschläge an. Die Empfindung, als läge der fremde Körper noch im Auge, dauert nach dessen Entfernung gewöhnlich noch einige Zeit fort. Meistens gelingt das Entfernen kleiner Körperchen deshalb nicht, weil sie zwischen dem oberen Augenlide und Augapfel festgehalten werden; um sie von hier zu entfernen, blicke man scharf nach abwärts, fasse dann das obere Lid an den Wimpern und ziehe es stark vom Augapfel nach ab- und vorwärts ab; gewöhnlich sieht man dann den kleinen Fremdkörper auf dem umgestülpten Lid liegen und kann ihn leicht mit dem Zipfel eines leinenen Tuches entfernen. — Metallarbeiter erleiden sehr häufig Augenverletzungen durch Metallsplitter und müssen deshalb ihre Augen durch Glimmerschutzbrillen (von Max Raphael in Breslau, Zimmerstraße Nr. 10 zu beziehen) schützen. Diese Brillen zerbrechen nicht, sind sehr leicht, kosten wenig (60 Pfennig) und halten das Auge, da der Glimmer ein schlechter Wärmeleiter ist, kühl. — Sind Mineralsäuren oder siedendes Wasser in das Auge gekommen, so suche man sobald als möglich ärztlichen Rat und wende unterdessen kalte Umschläge an. Beim Eingedrungensein von Kalk, Asche, Tabak und dergleichen ätzenden Substanzen bringe man Oel, weiche (ungesalzene) Butter oder Rahm in die Augenlidspalte, um den fremden Körper einzuhüllen und womöglich wegzuspülen, und mache sodann so lange kalte Umschläge, bis der Arzt

kommt. — Ein sehr dummer Spaß ist das Zuhalten der Augen eines anderen von rückwärts (was sehr gern von Schulkindern gemacht wird), weil hier durch starken Druck sofort Blindheit entstehen kann. Auch Schläge auf den Kopf können durch starke Erschütterung des Sehapparates und Gehirns Blindheit nach sich ziehen. Beim Entkorken von Champagner- und Selterswasserflaschen halte man die letzteren immer so, daß der Pfropfen nicht gegen die Augen geschleudert werden kann.

Da das Auge nur ein Glied des ganzen Organismus ist, so hängt sein Wohlbefinden immer mehr oder weniger auch von dem Zustande des letzteren ab, so daß schon Hippokrates mit Recht bemerkte, daß das Auge nicht bloß ein Spiegel der Seele, sondern auch des Körpers ist. Den meisten Einfluß auf das Auge äußert natürlich das Gehirn, da zwischen diesen beiden Teilen eine sehr innige Verbindung besteht. Aber auch Erkrankungen des Rückenmarks, der Nieren, des Herzens und anderer Organe wirken in mannigfacher Weise auf die Sehkraft ein, und jeder körperliche Schwächezustand ist immer mit mehr oder minder großer Empfindlichkeit der Augen verknüpft, weshalb Nervenschwache, Blutarme und Rekonvalescenten ganz besondere Sorgfalt auf die Schonung ihrer Augen verwenden sollen.

Nachteiligen Einfluß auf das Auge üben besonders niederschlagende Gemütsaffekte (Gram, Kummer, anhaltendes und häufiges Weinen) und die die Nervenkraft erschöpfenden Leidenschaften und Krankheiten (besonders Ausschweifungen und Syphilis) aus. Sie erzeugen Augenschwäche, d. h. die Augen haben die Ausdauer zu angestrengteren Betrachtungen kleiner und naher Gegenstände verloren, sehen feinere Sachen entweder gar nicht oder nur kurze Zeit, indem selbige vor dem Auge zu zittern und sich zu verwirren anfangen, Drücken und Gefühl von Ermüdung der Augen erzeugen, so daß Pausen im Sehen gemacht werden müssen. — Der Tabakrauch schadet den Augen in allen Fällen, wo die Augenlider in gereiztem, entzündetem Zustande (gerötet, schleimabsondernd, verklebt) sind. — Spirituosen sind dem Auge dann nachteilig, wenn sie häufig und so genossen werden, daß sie Blutandrang nach dem Kopfe erzeugen. Ueberhaupt können alle Störungen des Blutlaufs, vorzugsweise im Kopfe (durch enge Kleider, große Hitze), den Augen nach und nach schädlich werden.

Die Kurzsichtigkeit (Myopie s. S. 287), ein leider immer mehr überhand nehmendes Augenleiden, bei welchem das Auge nur nahe Gegenstände zu sehen vermag, ist entweder ein angeborenes oder ein erworbenes Leiden. Die Ursache der erworbenen Kurzsichtigkeit ist in den allermeisten Fällen die schon in der Jugend, besonders in den Schuljahren (wo das Auge in andauernder Weise für die Nähe benutzt wird) zu findende schädliche Gewohnheit, alle Gegenstände zu nahe an das Auge zu halten, anstatt die Entfernung des Auges den verschieden weit abstehenden Gegenständen anzupassen (s. S. 495). Man sollte dies schon in der Jugend und ganz besonders in der Schule lernen, wo aber durch die unzweckmäßige Konstruktion der Schulbänke und Sitze, die falsche Beleuchtung und die kleine Schrift der Bücher die Kurzsichtigkeit geradezu anerzogen wird (s. bei Schuljahren).

Was die **Krankheiten** der Augen betrifft, so muß bei denselben stets so bald als möglich ein guter Augenarzt zu Rate gezogen und dem Auge vor allem Ruhe gegönnt werden. Bei allen entzündlichen Zuständen ist das Auge gegen Licht, Staub, Rauch, Zug und Anstrengung zu schützen, darf aber nicht zugebunden werden. Ganz vorzüglich ist vor der Anwendung von Augengläsern

zu warnen, bevor ein Arzt das Auge genau untersucht und seinen Rat erteilt hat. Denn es ist nicht leicht, Kurzsichtigkeit, Blödheit, Weitsichtigkeit, Ermüdung und Schwäche des Auges richtig zu beurteilen. Weiteres hierüber siehe später (bei den Krankheiten der Sinnesorgane).

2. Pflege des Gehörorgans.

Da der größte und wichtigste Teil des Gehörapparates (s. S. 293) innerhalb des Schläfenbeins versteckt und geschützt liegt, so ist der Hörsinn auch weit weniger als der Gesichtssinn Gefahren ausgesetzt. Nur der äußere, stets vorsichtig zu reinigende Gehörgang und das Trommelfell sind vom äußeren Ohre aus, sowie die Ohrtrompete und Paukenhöhle von der Nasen- und Mundhöhle her nicht selten krankmachenden Einflüssen unterworfen. Bei jedem Ohrenleiden nehme man die Hilfe eines guten Ohrenarztes in Anspruch, denn es läßt sich sehr leicht dem kranken Ohre von einem Unkundigen großer, nicht wieder gut zu machender Schaden zufügen. Der größte Feind des Gehörorgans ist die Kälte in jedweder Form und Einwirkung, weshalb Ohrenkrankheiten weit häufiger in kalten Klimaten als in den wärmeren Regionen beobachtet werden.

Bei großer Kälte, schneidendem Wind oder Luftzug und schroffem Temperaturwechsel sind deshalb die Ohren, namentlich wenn der Kopf vorher erhitzt war, durch entsprechende Anordnung des Haars oder eine passende Kopfbedeckung, bei großer Empfindlichkeit durch Verstopfung des äußeren Gehörgangs mittels Watte gehörig zu schützen; auch lasse man sich nie bei kaltem Wetter, bei scharfem Ost- oder Nordwind oder während eines vorhandenen Schnupfens das Kopfhaar schneiden. Ebenso erfordern Waschungen des Kopfes und des Kopfhaares mit Wasser große Vorsicht und sollten nur vorgenommen werden, wenn man längere Zeit nachher im warmen Zimmer bleiben kann; besser eignen sich Waschungen mit spirituösen Flüssigkeiten, weil hiernach das Abtrocknen weit schneller und leichter erfolgt. Kalte Aufschläge auf das Ohr sowie kalte Eingießungen oder Einspritzungen in den Gehörgang sind unter allen Umständen als nachteilig zu unterlassen. Auch Durchnässungen des ganzen Körpers oder der Füße, sowie der Aufenthalt in dumpfen und feuchten Räumen und das Schlafen oder längere Liegen auf feuchter Erde kann schmerzhafte und langwierige Ohrenkrankheiten zur Folge haben.

Weiterhin ist, zumal bei Kindern, das Eindringen fremder Körper in den Gehörgang zu verhüten. Kinder stecken sich oft Kirschkerne, Erbsen, Perlen u. dergl. ins Ohr, oder es kriechen auch wohl zuweilen Insekten in den Gehörgang. Man hüte sich, Bleistifte, Federhalter u. dergl. in den äußeren Gehörgang einzuführen, dieselben können leicht abbrechen und das abgebrochene Stück ist oft sehr schwer zu entfernen. Bei Entfernung fremder Körper enthalte man sich ja aller gewaltsamen Ausziehungsversuche und wende lieber langsames Ausspritzen oder Ausfüllen des Gehörorgans mit lauwarmem Wasser an. Hilft dies nicht, dann überlasse man ja das Entfernen des fremden Körpers einem geschickten Ohrenarzte.

Verstopfung mit angehäuftem und eingetrocknetem Ohrenschmalze, die schon oft Schwerhörigkeit und sogar Taubheit erzeugte, und mit

heftigem Sausen und Jucken im Ohre, Gefühl von Schwere und Völle, selbst Schwindel einhergeht, hebe man durch langsames und schonendes Erweichen der Pfröpfe und durch Ausspritzen des Ohres mit warmem Wasser (nicht Oel); sehr harte Pfröpfe werden am besten durch wiederholtes Eingießen einer lauwarmen Soda-Glycerinlösung (1 Teil doppeltkohlensaures Natron auf 10 Teile Wasser und ebensoviel reines Glycerin) erweicht und dann durch Ausspritzen entfernt; Pincetten und Ohrlöffel dürfen vom Laien zur Entfernung des Ohrenschmalzes gar nicht angewendet werden. Nach dem Ausspritzen ist das Ohr mit Watte zu verstopfen und dadurch vor Kälte und starkem Schalle zu schützen. Bei allen Ohraffektionen, besonders bei Ohrensausen und Schwerhörigkeit ist sofort an eine Verstopfung des Gehörganges zu denken und derselbe mittels eines Ohrspiegels genau untersuchen zu lassen. Bei vermehrter Absonderung eines dünnen Ohrenschmalzes, welche meistens in einem entzündlichen Zustande der den Gehörgang auskleidenden Haut ihren Grund hat, streiche man Oel oder Glycerin mittels eines Pinsels, aber sehr behutsam, ein. Ist das Hören dabei verändert, dann wende man sich ja an einen guten Ohrenarzt. Bei allen Ausflüssen aus dem Ohre ist häufige, vorsichtige Reinigung des Gehörganges mittels lauwarmer Einspritzungen und Auspinselungen zur Heilung ganz unentbehrlich.

Die Ohrtrompete wird beim Schnupfen und bei Gaumen- oder Mandelentzündung häufig, namentlich bei Kindern, in Mitleidenschaft gezogen und von Katarrh befallen, der sich bis in die Paukenhöhle fortsetzen und Ohrensausen, sowie Schwerhörigkeit erzeugen kann. Einatmungen warmer Luft und Wasserdämpfe, sowie örtliche Behandlung der Rachenaffektion leisten hier den besten Dienst. Bei sehr starkem Schalle (Kanonenschuß) thut man gut, entweder das Ohr zuzuhalten, oder den Mund weit zu öffnen, um den Druck der Luft durch die Ohrtrompete auf das Trommelfell auch von innen her wirken und so von beiden Seiten aus dasselbe vom Schalle treffen zu lassen, dadurch aber ein zu starkes Hineinwölben und Zersprengen desselben zu verhindern. — Die Gehörnerven verlangen Schonung vor Ueberreizung durch zu starke oder zu feine Töne und besonders durch zu plötzlichen Wechsel derselben, sowie durch zu anhaltendes und aufmerksames Hören. Gegen die schädliche Einwirkung heftiger Schalleindrücke, welche bei gewissen Berufsarten (Müllern, Schmieden, Maschinenarbeitern, Klempnern, Schlossern, Lokomotivführern u. a.) mit der Zeit zu mehr oder minder hochgradiger Schwerhörigkeit führen, schützt am besten die Verstopfung des äußeren Gehörgangs mit Baumwolle. Bereits Ohrenkranke sollten wohl bei der Wahl ihres Berufes hierauf Rücksicht nehmen. — Schläge an das Ohr (Ohrfeigen) und auf den Kopf können durch Zerreißung des Trommelfells, sowie durch Erschütterung und Lähmung des Hörnerven sofort Taubheit erzeugen.

Die **Taubheit**, welche Stummheit nach sich zieht (s. S. 328), ist allerdings meist angeboren, doch kann sie auch in der ersten Kindheit durch Krankheiten des Gehörorgans erworben werden. Deshalb ist es durchaus nötig, so zeitig als möglich zu erkennen, ob ein Kind hören kann. Man forsche deshalb schon bei kleinen (einjährigen) Kindern danach und zwar indem man hinter dem Kinde plötzlich ein Geräusch macht. Bleibt das Kind dabei ganz teilnahmlos, wird es später bei der Unterhaltung seiner Umgebung durch nichts angeregt

und aufmerksam, versucht es nicht, vorgesprochene Laute nachzusprechen, so läßt sich auf Taubheit schließen. Solche Kinder zeigen eine ungewöhnliche Regsamkeit der Züge, einen forschenden Blick und machen, anstatt ihre Bedürfnisse und Gefühle durch Laute auszudrücken, Gebärden und Zeichen, oft mit großer Lebhaftigkeit. Ist man von der Taubheit des Kindes überzeugt, dann suche man sofort Hilfe beim Arzte und bei einem tüchtigen Taubstummenlehrer, welcher dem Kinde das Sprechen lehren kann.

3. Pflege des Geruchsorgans.

Die Nasenhöhle (s. S. 311) ist dadurch der Sitz des Geruchssinnes, daß sich in den oberen Teilen ihrer Schleimhaut der Geruchsnerv verbreitet. Durch Entartung dieser Schleimhaut nun wird der Geruchssinn weit häufiger geschwächt, als durch zu starke Reizungen (Gerüche) des Geruchsnervens. Es ist deshalb dahin zu streben, daß die Nasenschleimhaut vor Krankheiten, namentlich chronischen Katarrhen, möglichst bewahrt werde. — Bei Kindern ist das öftere und ordentliche Reinigen der Nasenhöhle nicht zu verabsäumen, sowie das Bohren mit dem Finger in der Nase und das Hineinstecken fremder Körper zu verhindern. — Auch müssen, wie beim Erwachsenen, Erkältungen und Einatmungen einer solchen reizenden Luft, welche Schnupfen erzeugen kann, so viel als möglich vermieden werden. Beim Riechen an Blumen sehe man sich vor, daß nicht Insekten in die Nase eingezogen werden. Der übermäßige Gebrauch von sehr scharfem Schnupftabak schadet dem Geruchssinne stets. — In Blei verpackter Schnupftabak kann Bleivergiftungen erzeugen.

4. Pflege des Geschmacksorgans.

Die Zunge in der Mundhöhle (s. S. 313) ist das Hauptorgan des Geschmackssinnes und kann recht leicht für ihre Geschmacksverrichtung weniger brauchbar gemacht werden, teils dadurch, daß ihre Schleim- und Oberhaut eine Veränderung erleidet, teils durch Entartung der Geschmackswärzchen und Ueberreizungen der Nerven derselben. Man hüte deshalb die Zunge vor sehr reizenden, scharfen und brennenden Stoffen (Tabak, Gewürzen), vor zu heißen und zu kalten Substanzen, sowie vor Verletzungen (besonders durch scharfe und spitze Zahnkanten). Auch reinige man immer die Mundhöhle gehörig (s. S. 452) und entferne den Zungenbeleg durch zeitweiliges Abstreichen desselben. — Das Aufspringen sehr trockener Lippen verhüte man durch Bestreichen mit feinem Oel oder Glycerin; aufgesprungene Lippen und Schrunden in den Mundwinkeln tupfe man nach Entfernung von Grinden mit lauem Wasser ab und bestreiche sie mit Fettigem.

5. Pflege des Tast- und Temperaturapparats.

Die Haut (s. S. 315) mit ihren Tastwärzchen ist, besonders an den Fingerspitzen und überhaupt an der Hand, weil hier der Hauptsitz des Tastsinnes ist, vor Verletzungen sowie vor Druck zu schützen, damit die Oberhaut nicht widernatürlich dick oder zu dünn über den Tastwärzchen werde. Die längere Einwirkung von sehr starker Hitze oder Kälte beeinträchtigt die Feinheit des Temperatursinnes und ist deshalb zu vermeiden. Auch sind die Nägel gut zu behandeln (nicht abzureißen oder abzubeißen, nicht zu tief abzuschneiden) und gehörig zu reinigen. Natürlich bedarf auch die Haut des ganzen übrigen Körpers der ordentlichen Pflege und Abwartung (s. S. 465).

Regeln für die Behandlung der Sinne.

1. Die Sinnesorgane sind **vor Verletzungen** (Schlag, Stoß, Erschütterung, Verwundungen) zu schützen; auch ist große Hitze und Kälte von denselben abzuhalten.

2. Die **Sinnesnerven sind nicht zu überreizen**; der Reiz muß der Beschaffenheit und Stärke des Organs angemessen sein.

3. Den Sinnesorganen muß die **gehörige Ruhe** gegönnt werden, wenn sie thätig waren, damit sie sich wieder gehörig restaurieren und kräftigen können.

4. Die Sinne sind **durch öftere Wiederholung einer und derselben Thätigkeit**, natürlich mit den gehörigen Zwischenpausen, zu üben, da sie durch richtige Uebung geschärft und gekräftigt werden. Die Sinneseindrücke dürfen aber nicht flüchtig und zu vielfach sein, sondern müssen mit Ruhe, Aufmerksamkeit und Ausdauer bei demselben Gegenstande aufgenommen werden.

IV. Pflege des Stimmorgans.

Um den Kehlkopf, das Organ der Stimmbildung (s. S. 320), richtig behandeln zu können, muß man wissen: daß der Kehlkopf den Eingang zu den Luftwegen (Luftröhre und Lungen) bildet und daß also alle Luft, die wir ein- und ausatmen, durch seine Höhle hindurchstreichen muß; daß sein oberer Teil (mit dem die Stimmritze beim Schlingen verschließenden Kehldeckel) hinauf in den Schlundkopf ragt und daß deshalb alles, was wir verschlucken, über denselben hinwegrutschen muß; daß die Auskleidung der Kehlkopfshöhle, sowie der Ueberzug der Stimmbänder von gefäß- und nervenreicher Schleimhaut gebildet ist, welche sich abwärts in die Luftröhre, aufwärts durch den Schlundkopf in die Mund- und Nasenhöhle fortsetzt; daß endlich die beim Sprechen und Singen nötigen Veränderungen der Stimmbänder und Stimmritze durch Muskeln und

Nerven veranlaßt werden. Auf alle diese Momente ist bei der Pflege des Kehlkopfes Rücksicht zu nehmen und deshalb sind folgende Regeln zu beachten:

1. Die Luft, welche durch die Stimmritze streicht, darf niemals eine solche sein, welche Entzündung der Schleimhaut (Katarrh mit Heiserkeit und Husten) erregen kann, sonach nicht rauh und sehr kalt, mit Staub, Rauch (besonders auch Tabakrauch) oder schädlichen, besonders ätzenden Gasarten (wie Chlor, Ammoniak, Leuchtgas, Kohlensäure) verunreinigt sein. Sehr heftige, häufig wiederkehrende und lang andauernde Kehlkopfskatarrhe, wenn sie auch nicht gefährlich sind, hinterlassen doch in der Regel eine Verdickung des Schleimhautüberzugs der Stimmbänder und erzeugen deshalb eine rauhe, unreine, metalllose Stimme. Vorzüglich leicht tritt ein solcher Katarrh dann ein, wenn der durch Singen, lautes und längeres Sprechen oder durch Einatmung warmer Luft erhitzte Kehlkopf plötzlich von kalter rauher Luft (innerlich wie äußerlich) getroffen wird. Darum müssen alle, die ihre Stimme lieb haben, wenn sie ihren Kehlkopf anstrengten oder in größerer Wärme atmeten und dann in Kälte kommen, den Hals bis oben heran warm bekleiden und dürfen durch den Mund keine Luft einatmen, sondern sollen nur durch die Nase, oder durch ein vorgehaltenes Tuch, oder durch einen Respirator Atem holen.

2. Was wir genießen, Speisen und Getränke, können auf die Kehlkopfsschleimhaut schädlich (entzündend) einwirken, wenn sie scharf und reizend sind, wie starke Gewürze (Pfeffer, Senf), Säuren und Spirituosen. Sehr nachteilig ist besonders nach Anstrengung des Kehlkopfes der Genuß von Kaltem (Eis, Wasser, Limonaden). Ueberhaupt muß auf alles, was verschluckt wird, geachtet werden; Speichel mit starker Tabakssauce, feste und verletzende Körper (Gräten, Kerne, Knöchelchen, Hülsen u. dergl.) sind sorgsam zu vermeiden.

3. Starke und länger andauernde Anstrengungen des Kehlkopfs (der Stimmbänder) durch Schreien, Singen oder Sprechen, müssen vermieden werden, denn sie erzeugen nicht selten einen Schwächezustand durch Ueberanstrengung der Stimmmuskeln und Nerven, und so (vorübergehend oder bleibend) eine Stimmverstimmung (Dysphonie), bei welcher die Stimme schwach, klanglos und ungleich, weniger metallisch, heiser, bald hoch und überschlagend, bald tief und monoton wird. Diese Dysphonie, welche am häufigsten bei Kanzelrednern, Schullehrern, Sängern und Kommandierenden vorkommt, kann auch durch vieles und zu langes Sprechen und Singen erzeugt werden und schließlich bei Mißachtung in vollständige Stimmbandlähmung übergehen. Viele Menschen sündigen ganz unglaublich gegen ihr Stimmorgan, als ob es unverwüstlich sei; selbst wenn ihre Stimme schon ganz verfallen ist, suchen sie sich, statt ihrem Kehlkopf einmal die nötige Ruhe zu gönnen, doch noch mit größter Anstrengung verständlich zu machen — kein Wunder, wenn dauernder Verlust der Stimme die Folge solch unvernünftigen Gebarens ist.

4. Das Aeußere des Halses verlangt auch Berücksichtigung; vorzüglich darf eine nicht zu enge und warme Halsbekleidung getragen und der warme (erhitzte und schwitzende) Hals nicht einer plötzlichen Abkühlung ausgesetzt werden. Man härte sich gegen Halserkältung dadurch ab, daß man die Haut des Halses und Nackens allmählich an häufige kalte Waschungen und Bloßtragen gewöhnt. Doch geschehe dies allmählich, d. h. man gehe von lauen und kühlen Waschungen erst nach und nach zu kalten über.

5. Jede heftigere Erkältung des Körpers, zumal nach starker Erhitzung, und besonders die der Füße, ist zu vermeiden, weil diese sehr gern Halsentzündung nach sich zieht.

Beim Gesang in der Schule ist darauf zu achten, daß der Kehlkopf nicht überangestrengt wird (Ausartung des Gesanges in Geschrei und Ueberschreitung des natürlichen Umfanges der Stimme sowohl nach der Höhe als nach der Tiefe hin). Bei der mit dem Wachstum des Körpers sich vollziehenden Umwandlung des Stimmorgans (Mutation, s. S. 325), die bei den meisten Knaben sich über vier verschiedene Klangregionen erstreckt, muß der Lehrer bei jeder einzelnen Stimmwandlung den Schüler rechtzeitig in eine tiefere Stimmkategorie einreihen oder zeitweilig ganz vom Singen dispensieren.

Tonbildung beim Gesange. Was für Ansprüche macht man denn beim Singen an einen Ton, wenn er als schön gelten soll? Er muß rein (von richtiger Höhe) und ohne Klangbeimischung, klangvoll und metallisch, gehörig stark und voll, fest (nicht tremulierend) und dauerhaft sein. Auf alle diese Eigenschaften läßt sich Einfluß ausüben, zumal wenn schon von Jugend auf dahin gewirkt wird. Wie bekannt (s. S. 323), entsteht der Ton im Kehlkopfe durch Schwingungen der mit Schleimhaut überkleideten unteren Stimmbänder, und diese Schwingungen werden durch die Luft veranlaßt, welche mit einiger Kraft von unten, von der Lunge her durch die Luftröhre und Stimmritze hindurchgetrieben wird. Gleichzeitig setzen die Stimmbänderschwingungen aber auch die Luft und die Wände der Luftwege oberhalb und unterhalb der Stimmritze, sowie selbst die Wand des Brustkastens in Mitschwingung und geben dadurch, nach der verschiedenen Beschaffenheit dieser mitschwingenden Teile (besonders nach der verschiedenen Weite der Lufträume und der Schwingungsfähigkeit ihrer Wände) dem Ton einen stärkeren oder schwächeren Widerhall (Resonanz). Vermehren läßt sich diese Resonanz, wodurch der Ton an Fülle und Klang gewinnt, wenn man Lunge und Brustkasten durch tiefes kräftiges Atmen, sowie durch passende gymnastische (Knickstütz-)Uebungen, besonders von Jugend auf, gehörig zu erweitern sucht. Gleichzeitig kräftigen diese Uebungen aber auch die Atmungsmuskeln und können insofern auf die Stärke und Gleichmäßigkeit des Tones, welche von der Kraft und Gleichmäßigkeit abhängt, mit welcher die Luft durch die Stimmritze getrieben wird und die Stimmbänder in Schwingungen versetzt, großen Einfluß ausüben. Es darf der Ton nicht herausgestoßen, sondern er muß, wie die Italiener sagen, herausgesponnen werden (filiar il tuono). Ebenso wie nun die Erweiterung des Brustkastens und der Lunge die Resonanz des Stimmapparates verbessern kann, so vermag dies auch noch das Weitsein der Räume oberhalb des Kehlkopfes, wie des Schlundkopfes, der Mund- und der Nasenhöhle, weshalb diese Räume so lufthaltig als möglich sein müssen. Hierzu trägt aber bei: die richtige Stellung der Mund- und Gaumenteile, die Verkleinerung großer Mandeln und die Verdünnung der verdickten Nasen- und Gaumenschleimhaut. Was das Metall und die Reinheit (hinsichtlich der Klangbeimischung) des Tones betrifft, so sind diese Eigenschaften hauptsächlich von dem Schleimhautüberzuge der Stimmbänder abhängig und alles, was diesen dicker, härter, trockener oder feuchter, als sich gehört, machen kann, thut dem Metall der Stimme Eintrag. Deshalb muß jeder Sänger und wer überhaupt singen will, seine Kehlkopfschleimhaut ängstlich behüten und so behandeln, wie dies vorher angegeben worden ist.

Eine Hauptaufgabe beim Singen ist es nun, daß der im Kehlkopf erzeugte Ton oder die Schallwellen auch so ungetrübt als möglich aus dem Munde hervortönen. Um dies zu können, müssen die obersten Luftwege, nämlich die sog. Rachenenge (d. i. die von dem Gaumensegel, den Mandeln, dem Zäpfchen und den Gaumenbögen begrenzte, Mund- und Schlundkopfshöhle verbindende Oeffnung über der Zungenwurzel), die Mundhöhle und der Mund ordentlich weit sein und gehörig geöffnet werden, damit der Ton nicht zu stark gequetscht werde

und an zu vielen Stellen anpralle, wodurch er eine unangenehme Klangbeimischung erhält (wie der Kehl-, Gaumen-, Nasen- und Zahnton). Deshalb ist vorzüglich auf die Gaumen-, Zungen-, Zähne- und Lippenstellung zu achten und der Sänger muß durch häufige Uebungen (Zungen- und Gaumenturnen) große Herrschaft über diese Teile (Gewandtheit in der Bewegung derselben) zu erlangen suchen. Auch ist der Umfang großer Mandeln (durch teilweises Ausschneiden) zu verringern.

Am besten ist der Tonanschlag, wie die Gesanglehrer sagen, wenn die Schallwellen vorn am harten Gaumen, dicht hinter den oberen Schneidezähnen antreffen. Das bedeutet aber nichts anderes, als wenn die Schallwellen (der Ton) so unbehindert als möglich und in der größtmöglichsten Menge zum Munde herausströmen. Dies ist aber der Fall, sobald beim Singen die Vokale, besonders a und o, klar, rein und edel ausgesprochen werden. Die Festigkeit und Dauerhaftigkeit des Tons, welche von der Kräftigkeit der Kehlkopfmuskeln abhängt, kann nur dadurch erlangt werden, daß man die genannten Muskeln zuvörderst gut ernährt (durch kräftige Kost) und daß man dann ganz allmählich beim Singen eine Steigerung an Kraft und Ausdauer, mit den gehörigen Pausen dazwischen, eintreten läßt. Zu starke, zu lange und schnell aufeinander folgende Anstrengungen des Kehlkopfes erzeugen einen lähmungsartigen Zustand der Stimmnerven und Muskeln, sowie eine Verstimmung der Stimme (s. S. 506), so daß dieselbe zittert (tremuliert), detoniert, oder sogar gänzlich versagt. Wie mancher Gesanglehrer und Sänger hat nicht schon durch solche Ueberanstrengungen die schönste und kräftigste Stimme ruiniert! Bevor die Muskeln des Kehlkopfs den nötigen Grad von Uebung und Kraft erlangt haben, de- oder distoniert die Stimme gewöhnlich öfters, d. h. die Töne weichen von ihrer richtigen und bestimmten Höhe nach unten oder oben hin etwas ab und werden unrein. Dies findet wie bei Schwäche der Stimmorgane auch noch bei schlechtem musikalischen Gehör und nicht selten auch infolge einer schlechten Lehrmethode statt. Hiernach muß also, um das Detonieren (wie auch das Tremulieren) zu heben, entweder das Stimmorgan durch zweckmäßige Behandlung gekräftigt oder das Gehör durch Hören guter Sänger, eines rein gestimmten Instrumentes und große Aufmerksamkeit bei den Gesangsübungen verbessert werden. Aengstliche Sänger singen meistens zu hoch, solche mit schlechtem Gehör zu tief. Beim Singenlernen thut man am besten, wenn man die zu singenden Worte vorher so edel und rein und so oft laut spricht, bis sie gerade ebenso gesungen werden können; dann wird man sicherlich keine Fehler in der Stimmbildung wahrnehmen. Ueber die Höhe und Tiefe des Tones, sowie die verschiedenen Stimmarten und Stimmregister siehe S. 323 bis 325.

Pflege des Bewegungsapparates.

Willkürliche Bewegungen; Turnen.

Um willkürliche Bewegungen ausführen zu können, bedürfen wir, wie sich wohl von selbst versteht, zuvörderst eines Willens und dann der Bewegungsorgane. Der Wille ist eine Thätigkeit unseres Ge-

hirns und diese Thätigkeit, allmählich durch äußere Eindrücke angefacht, geht hier nach der Beschaffenheit der Hirnsubstanz, sowie nach der Gewöhnung (Uebung, Erziehung) derselben besser (kräftiger) oder schlechter (schwächer) vor sich. Die Bewegungsorgane sind die an bewegliche Teile, besonders an Knochen und Knorpeln befestigten Muskeln, welche mit Hilfe von Nervenfasern, d. s. Bewegungsnerven, vom Gehirne aus durch den Willen in Thätigkeit versetzt werden. Das erste Erfordernis zur Ausführung willkürlicher Bewegungen muß sonach eine richtige Beschaffenheit der hierbei in Thätigkeit kommenden Organe (des Gehirns, der Bewegungsnerven, der Muskeln, des Knochen- und Knorpelgerüstes) sein. Es ist deshalb durchaus nötig, daß in diesen Teilen die Ernährung (der Stoffwechsel) durch Zufuhr guten Blutes und ungestörte Cirkulation desselben in gutem Gange erhalten werde. Wer viel Muskelkraft zu entwickeln hat, muß nicht nur zur Ernährung seines Muskelgewebes Eiweißstoffe einführen, sondern auch reichliche Mengen kohlenstoffreicher Nahrungsmittel, durch deren Verbrennung vorwiegend die mechanische Bewegung zustande kommt (siehe S. 361 und 440). Es ist sehr unrecht, von blutarmen, schlecht genährten und zu einer schmalen Kost gezwungenen Menschen dieselbe Willens- und Muskelstärke zu verlangen, wie von robusten, ausreichende Nahrung genießenden Personen. Die häufigen Beispiele, wo willens- und muskelkräftige Personen nach und nach durch schlechtere Ernährung ihres Nerven- und Muskelsystems (infolge von Nahrungsmangel, oder von unzweckmäßiger Nahrung, oder von Krankheiten) zu Schwächlingen werden, sprechen beredt dafür, wie sehr die Kraft und Energie des Bewegungsapparates von dem Ernährungszustande des Gesamtkörpers abhängen. Sodann verlangen die Bewegungsorgane zu ihrer ordentlichen Ernährung außer gutem Blute aber auch noch der richtigen Abwechselung zwischen Thätigsein und Ruhen, weil nur dadurch der Stoffwechsel (die Anbildung neuer und Abstoßung alter Substanz) in ihnen ordentlich vor sich gehen kann. Zu langes und zu angestrengtes Thätigsein schadet hierbei ebenso wie andauerndes Nichtsthun. Bis zur äußersten Ermüdung fortgesetztes Bewegen kann recht leicht einen lähmungsartigen Zustand in den übermäßig angestrengten Teilen veranlassen.

Die **Ermüdung** der Muskeln kommt dadurch zustande, daß sich die Muskelzersetzungsprodukte (Ermüdungsstoffe) im Muskel selbst anhäufen und daß der im Muskel vorhandene Sauerstoff verbraucht ist. Der Muskel ist nach seiner Arbeitsleistung in seinen physikalischen wie chemischen Eigenschaften ein wesentlich anderer als vor derselben, während der Ruhe. Er nimmt aber seine früheren Eigenschaften wieder an, sobald er einige Zeit lang ruht und von sauerstoffreichem Blute durchströmt wird. Am meisten wird durch die Ermüdung die normale Erregbarkeit und die elektromotorische Kraft des Muskels herabgesetzt. Sodann häufen sich Milchsäure und phosphorsaures Kali im ermüdeten Muskel an; erstere scheint, wegen ihrer großen Verwandtschaft zum Sauerstoff, dem Eiweiß den zu seiner Zersetzung notwendigen Sauerstoff zu entziehen. Infolge von Neutralisation der Milchsäure durch das alkalische Blut in der Ruhe wird die Ermüdung auch mit gehoben. Ausgiebige Atmungsbewegungen, durch welche das Blut sauerstoffreicher und der gesamte Blutlauf ein flotterer wird, haben

insofern einen günstigen Einfluß auf die Hebung der Ermüdung, als sie mit Hilfe der gesteigerten Cirkulation die ermüdenden Stoffe rascher aus den Muskeln entfernen.

Um Bewegungen immer geschickter, schneller und kräftiger ausführen zu lernen, dazu gehört nun öftere Wiederholung (Gewöhnung) und **allmähliche** Steigerung derselben hinsichtlich der Dauer, Stärke und Schnelligkeit. Es bedarf gewöhnlich längerer Zeit der Uebung, ehe der Wille innerhalb des Gehirns gerade bloß die Nervenfasern (und auch durch diese nur diejenigen Muskeln) in Thätigkeit versetzt, welche eben nur thätig sein sollen. Bei den meisten mit Vorsatz ausgeführten Bewegungen kommen gleichzeitig und ganz unwillkürlich, aber wegen ungeschickter Anregung auch noch anderer als der zu gebrauchenden Nerven von seiten des Willens, noch eine Menge von Mitbewegungen (s. S. 126) zustande, wie die bisweilen höchst komischen Bewegungen bei Personen beweisen, welche Tanzen, Turnen, Fechten, Klavierspielen und andere komplizierte Manipulationen erlernen. Ebenso gelangen aber Gehirn, Nerven und Muskeln auch nur ganz allmählich durch gesteigerte Lebhaftigkeit ihres Stoffwechsels infolge zweckmäßigen Gebrauches zu einer größeren Kraft, weil sie dadurch an Menge und Güte ihrer Substanz gewinnen. Kurz, nur durch richtige Ernährung und richtigen Gebrauch (Uebung, Gewöhnung, Erziehung) des Hirnnerven- und Muskelsystems lassen sich geschickte und kräftige willkürliche Bewegungen erlernen.

Willkürliche Bewegungen (Turnübungen) können für den menschlichen Körper sowohl Vorteile wie Nachteile haben; um beide richtig beurteilen zu können, muß man die Wirkungen der Bewegungen während und nach ihrem Zustandekommen kennen. **Beim Bewegen** selbst wird a. der gesamte Stoffwechsel befördert. — b. Durch Muskelzusammenziehungen wird ein Druck auf die zwischen den Muskeln verlaufenden Blut- und Lymphgefäße ausgeübt und so der Blut- und Lymphlauf befördert. Besonders ist diese Druckwirkung auf den Blutlauf in den Blutadern, in welchen das Blut zum Herzen hinströmt, gerichtet. — c. Die Thätigkeit willkürlicher Muskelnerven teilt sich in den Nervenmittelpunkten (besonders im Rückenmarke) den Nerven unwillkürlicher Muskeln mit und so entstehen Mitbewegungen in den Vegetationsorganen, wie im Herzen, den Atmungs- und Verdauungsapparaten, durch welche die Thätigkeit dieser Organe (der Blutlauf, das Atmen, die Verdauung) gefördert wird. — d. Die Bewegung fördert die Thätigkeit der Haut (beim Gehen gerät man in Schweiß). — e. Durch den Zug der Muskeln an den Knochen und Knorpeln, welche sie in Bewegung setzen und an welche sie angeheftet sind, wird auf die Ernährung und Gestaltung dieser einiger Einfluß ausgeübt; sie werden stärker und fester, die von ihnen umschlossenen Höhlen weiter. — f. Durch die Lenkung der Willensthätigkeit des Gehirns auf bestimmte Nerven und Muskeln scheint der übrigen (Verstandes-, Gemüts-, Gefühls-) Thätigkeit des Gehirns Einhalt gethan und so das Gehirn beruhigt, entlastet zu werden. Deshalb verlieren sich beim Turnen und überhaupt Bewegungmachen sehr oft drückende Geistes- und Gemütsbeschwerden. — **Nach dem Bewegen** findet a. die Entfernung der Ermüdungsstoffe statt. b. Der Blutfluß zu den gebrauchten Teilen steigert sich; die Muskeln schwellen an, es tritt frische Ernährungsflüssigkeit in das Gewebe, und dadurch kommt es c. zur Bildung neuer

Muskel- und Nervensubstanz, welche nach und nach an Masse und an Güte gewinnt.

Die **Vorteile**, welche Bewegungen haben, wenn sie dem Körper genau angepaßt sind, und mit dem richtigen Maß und Ziel sowie mit der nötigen Vorsicht angestellt werden, sind also folgende: 1. Die Willensthätigkeit des Gehirns lernt leichter und besser vor sich gehen, es bildet sich ein kräftiger Wille mit Unerschrockenheit aus. — 2. Das Gehirn wird von psychischem Drucke entlastet, infolge der ableitenden Anregung seiner Willensthätigkeit. — 3. Der Schlaf wird befördert, wegen Verbrauch von Sauerstoff und Hirnsubstanz, die sich dann im Schlafe restauriert. — 4. Die Muskulatur gewinnt an Stärke, Kraft, Ausdauer und Geschicklichkeit bei ihrer Thätigkeit, teils durch die bessere Ernährung, teils durch die Uebung derselben. Jede Verbesserung der allgemeinen Muskelernährung macht aber ihren Einfluß auch auf das Herz geltend, hebt dessen Energie und fördert den gesamten Blutlauf. — 5. Es wird Hunger und Durst erzeugt, infolge des Verbrauchs von Muskel- und Nervensubstanz, sowie durch die Vermehrung flüssiger Absonderungen (besonders des Schweißes und Harns). — 6. Die zur Unterhaltung der Ernährung (des Stoffwechsels) nötigen Prozesse werden bethätigt, wie der Blutkreislauf, die Verdauung, der Speisesaft- und Lymphfluß, das Atmen, die Ab- und Aussonderungen, die Wärmeentwickelung. Es gibt kein besseres Mittel zur Hebung von Blutstockungen (Kongestionen), Verstopfungen, von Unthätigkeit der Haut u. s. f., als zweckmäßiges Bewegen. — 7. Das Gerüste des menschlichen Körpers wird besser entwickelt; die Knochen werden stark und fest, die Brust- und Bauchhöhle gehörig umfänglich, die Wirbelsäule wohlgestaltet.

Die **Nachteile**, welche Bewegungen dann haben können, wenn sie unzweckmäßig angestellt werden, sind folgende: 1. Lähmungsartige Schwäche infolge von Ueberanstrengungen. — 2. Widernatürliche Ernährung des Bewegungsapparates, die nur auf Kosten der Ernährung anderer Organe und besonders auch auf Kosten der Verstandes- und Gemütsthätigkeit des Gehirns zustande kommt. — 3. Zu starker Blutverbrauch und deshalb Blutarmut und Bleichsucht. — 4. Herzvergrößerung mit beschwerlichem Herzklopfen infolge zu häufiger und starker Anregung desselben. 5. Widernatürliche Ausdehnung der Lungen mit Atembeschwerden, durch unzweckmäßige Brustübungen. — 6. Mißgestaltung des Körpers, wenn nur gewisse und nicht alle Muskelgruppen desselben richtig gebraucht werden. Manche breitschulterige, dünnbeinige Turner, sowie die dickbeinigen und schmalbrüstigen Tänzerinnen beweisen dies.

Zweckmäßige Bewegungen, welche die oben aufgezählten Vorteile bringen, lassen sich nur dann anstellen, wenn man die Körperbeschaffenheit, die Lebensweise und gewisse Erscheinungen während des Bewegens gehörig beachtet. a. Was die Körperbeschaffenheit betrifft, so ist hierbei vorzugsweise der Ernährungszustand, der Muskel- und Knochenbau, sowie die Blutmenge zu berücksichtigen. Es ist sehr nachteilig, wenn sich magere, blasse, blutarme Personen dieselben Bewegungen zumuten wie robuste, denn sie müssen dadurch nur immer blutärmer werden. Kranke dürfen nie nach eigenem Gutdünken stärkere Bewegungen vornehmen, sondern müssen sich immer erst einer genauen ärztlichen Untersuchung unterwerfen. — b. Die Lebensweise verlangt insofern Berücksichtigung, als die Kost, Beschäftigung, das geschlechtliche Verhältnis von bestimmendem Einfluß sind. — c. Die Erscheinungen während des Bewegens,

welche vorzugsweise ins Auge gefaßt und zur Regulierung der Bewegungen benutzt werden müssen, sind: das Herzklopfen, welches nie zu schleunig und sehr stark sein darf; das Atemholen, welches weder jagen noch sehr kurz (oberflächlich) vor sich gehen sollte; die Gesichtsfarbe, wenn sie sehr rot (bläulich) oder bleich wird oder schnell wechselt; das Erhitztsein und Schwitzen der Haut, wenn es einen hohen Grad erreicht; unangenehme Empfindungen von sehr großer Abspannung, Kopfschmerz, Schwindel, Brustbeklemmung u. dergl.

Im allgemeinen lassen sich etwa folgende **Bewegungsregeln** aufstellen: 1. Man entferne alle beengenden Kleidungsstücke während des Bewegens, vorzüglich enge Hals- und Brustbekleidungen. — 2. Alle Muskeln müssen möglichst gleichmäßig geübt werden, deshalb sind alle nur möglichen Bewegungen in allen Gelenken des Körpers, natürlich in passender Abwechselung, vorzunehmen, und nicht bloß einzelne Muskelgruppen vorzugsweise auszubilden. Vorzüglich verlangen die Atmungs- und Bauchmuskeln die gehörige Bethätigung. — 3. Die Bewegungen sind nicht bis zur äußersten Ermüdung fortzusetzen, sondern man höre damit auf, sobald das Ermüdungsgefühl als unangenehm empfunden wird. — 4. Nach und zwischen den Bewegungen ruhe man ordentlich aus, bis das Ermüdungsgefühl verschwunden ist. — 5. Die Kraft und Dauer der Bewegungen ist nur ganz allmählich zu steigern, wenn die Muskeln durch lebhaftere Ernährung an Stärke richtig zunehmen sollen. — 6. Es ist bei und nach dem Bewegen auf gute Luft und kräftiges Atmen zu halten, da tiefes Ein- und kräftiges Ausatmen nicht bloß auf den Luftwechsel in der Lunge, sondern auch auf den Blut-, Speisesaft- und Lymphlauf, sowie auf den Verdauungsprozeß von wesentlichem Einfluß ist. — 7. Man passe die Bewegungen immer genau den Umständen an; sie sind zu mäßigen, wenn zu schnelles und starkes Herzklopfen, sowie kurzes und jagendes Atmen dabei eintritt, wenn sich widernatürliche und unangenehme Empfindungen (besonders Kopfschmerz und Schwindel), Blässe, Abmagerung, auffallender Farbenwechsel, starke Erhitzung und Schweißabsonderung einstellen. Ganz vorzüglich sollen Blutarme, Herz- und Brustkranke nur mit großer Vorsicht Bewegungen vornehmen. — 8. Kurz vor und nach stärkeren Bewegungen esse man nicht, weil dadurch der Verdauung Eintrag geschehen kann. — 9. Bei und nach dem Bewegen vermeide man Erkältungen, da diese sog. Erkältungs-, besonders Herzkrankheiten nach sich ziehen können.

In allen Lebensaltern sind **passende** Bewegungen des Körpers (gymnastische oder Turnübungen) von ausgezeichnet gutem Einfluß auf das Gedeihen unserer Gesundheit, abgesehen davon, daß sie den Körper auch wohlgestaltet, kräftig, dauerhaft und geschickt machen können. Aber freilich müssen die Bewegungen auch jedem einzelnen Körper richtig angepaßt werden, wenn sie nicht mehr Nachteile als Vorteile bringen sollen. In den Händen von Turnfanatikern, welche meinen, der Mensch lebe nur, um Turner zu sein, sowie unter Turnlehrern, die sich um die

Einrichtungen im menschlichen Körper wenig oder gar nicht kümmern, werden Turnanstalten nun und nimmermehr zum Wohle der Menschheit beitragen. Besonders wichtig ist das Turnen für die weibliche Jugend, die schon durch die Sitte gehindert ist, sich so herum zu tummeln wie die Knaben. Das Turnen ist zugleich das beste Mittel, die vorzeitige Steigerung des Nervenlebens, die zu vielfachen Krankheiten Veranlassung gibt, zu verhindern und die Willenskraft zu kräftigen. Wer verhindert ist, sich die nötige Bewegung durch körperliche Arbeit, tägliches Spazierengehen oder durch Besuchen eines Turnplatzes zu verschaffen, der mache wenigstens im Garten oder bei offenem Fenster im Zimmer methodische Freiübungen. Anleitung dazu findet er in Dr. Schrebers Zimmergymnastik und in dem Hantelbüchlein von Kloß. — Auch bei vielen Krankheitszuständen unterstützen geregelte Bewegungen die Heilung sehr bedeutend; doch ist hierbei in jedem einzelnen Falle die Einholung ärztlichen Rates dringend geboten.

Am heilsamsten erweisen sich **Bewegungskuren:** 1. Bei Muskel-, Nerven- und Willensschwäche, wo man aber natürlich neben der richtigen Ernährung der beteiligten Organe ja recht allmählich von den schwächeren und einfacheren Bewegungen zu den stärkeren und zusammengesetzteren übergehen muß, damit nicht durch Ueberanstrengung Blutarmut und Schwäche erzeugt werde. — 2. Bei Unterleibsbeschwerden (besonders infolge sitzender Lebensweise) sind Bewegungen, zumal solche, welche die Bauchmuskeln anspannen, insofern von dem besten Erfolge begleitet, weil sie die Magen- und Darmbewegungen bethätigen und dadurch Verstopfungen und Blähungsbeschwerden heben; weil sie ferner den Pfortaderblutlauf, sowie den Speisesaftzufluß zum Milchbrustgange und Blute befördern und so Stockungen (Hämorrhoiden) wirksam entgegentreten. — 3. Auf Lungen- und Herzleiden üben Bewegungen im allgemeinen einen weit weniger günstigen Einfluß als auf Unterleibsleiden aus. Nur um einen schmalen und engen Brustkasten seinen Lungen geräumiger und die Atmungsmuskeln zum Atmen tüchtiger zu machen, dazu können sie viel beitragen. Hustende und Personen mit starkem Herzklopfen haben die größte Vorsicht bei Bewegungen anzuwenden. — 4. Hirn- und Nervenaffektionen, wenn sie nicht auf einer mangelhaften Ernährung und Ueberreizung des Nervensystems beruhen, werden durch Bewegungen nicht selten gehoben oder doch gebessert. Am meisten läßt sich von ihnen bei Hypochondrie, Melancholie und Hysterie, bei Schlaflosigkeit, Mißmut und Gemütsverstimmungen erwarten. — 5. Störungen im Blutlaufe der verschiedenen Organe (besonders bei sog. Vollblütigkeit) sind durch Bewegungen, zumal wenn diese alle Muskeln in Thätigkeit versetzen und mit kräftigen Ein- und Ausatmungen verbunden werden, häufig zum Weichen zu bringen. — 6. Zur Verbesserung des Blutes (z. B. bei Gicht und Rheumatismus, Vergiftungen, Säuferkrankheit) tragen Bewegungen neben den übrigen diätetischen Hilfsmitteln viel bei. — 7. Zu reichlicher Fettansatz wird neben zweckmäßiger Nahrung (s. S. 444) am besten durch reichliche Bewegung verhütet oder beseitigt. — 8. Bei Verkrümmungen, besonders der Wirbelsäule, die meistens von Muskelschwäche herrühren und deshalb bei bleichsüchtigen Mädchen so häufig vorkommen, sind zweckmäßig angeordnete Bewegungen in den meisten Fällen äußerst vorteilhaft; heilen sie die Verkrümmung in der Regel auch nicht vollständig, so bessern sie dieselbe doch oder verhüten ihre weitere Ausbildung. — 9. Gegen die nach der chronischen Gicht und Rheumatismus häufig zurückbleibende Steifigkeit der

Gelenke werden zweckmäßige passive und aktive Bewegungen namentlich in Verbindung mit der sog. Massage (d. i. knetenden, streichenden und klopfenden Manipulationen) häufig mit bestem Erfolge angewandt. Zu passiven Bewegungen hat man auch sehr zweckmäßige Maschinen konstruiert. — Nochmals sei erwähnt, daß nicht genug auf passende Ruhe nach und zwischen den Bewegungen geachtet werden kann.

Das **Turnen** (mit seinen Frei-, Stütz- und Hangübungen) ist allen anderen Bewegungen weit vorzuziehen, nur muß es mit Beachtung der oben angegebenen Vorsichtsregeln geschehen, wenn es nicht nachteilig sein soll. Auch das Bergsteigen ist eine ganz vortreffliche Uebung, welche auf Herz, Lungen und die gesamte Muskulatur, sowie auf das Gemüt einen wohlthätigen Einfluß übt, aber natürlich immer die nötige Vorsicht und gehöriges Maßhalten erheischt. Das Tanzen ist gleichfalls eine heilsame Bewegung, sobald es nur nicht zu lange währt und mit Verlust von Schlaf verbunden ist, nicht in heißer, staubiger und verdorbener Luft, in engen Kleidungsstücken und unter Genuß spirituöser Getränke geschieht. Am meisten ist beim Tanzen eine Erkältung der Haut und des Atmungsapparates zu fürchten, weshalb aller schroffer Temperaturwechsel sorgfältig zu vermeiden ist. Ueber den kalten Trunk beim Tanzen s. S. 447. Auch das Schlittschuhlaufen ist eine auch dem weiblichen Geschlechte sehr zu empfehlende Bewegung, welche dem Körper nicht nur Kraft und Gewandtheit verleiht, sondern auch alle Funktionen des Körpers und den gesamten Stoffwechsel fördert und auch auf das Gemüt einen außerordentlich erfrischenden Einfluß übt. Ebenso ist das Schwimmen eine äußerst heilsame Bewegung, welche namentlich die Brust-, Arm- und Beinmuskulatur in Anspruch nimmt, die Brust ausgiebig erweitert und beiden Geschlechtern nicht eindringlich genug empfohlen werden kann; dazu kommt, daß der Schwimmende doppelten Genuß beim Baden empfindet und sich mit Vergnügen einem Elemente anvertraut, das dem Ungeschickten und Feigherzigen zeitlebens gefährlich und furchtbar bleibt. Das Reiten vermag teils durch die mechanische Erschütterung des Körpers, teils durch die zur Erhaltung des Gleichgewichtes nötige aktive Muskelanspannung die Blutcirkulation, Herzthätigkeit und Atmung zu fördern, sowie die Funktionen der großen Unterleibsorgane anzuregen, weshalb es Stubensitzern und Hypochondern vielfach empfohlen wird; freilich vermag es das Turnen und andere gymnastische Uebungen nicht ganz zu ersetzen. — Das Fahren auf dem Velocipede (Zwei- und Dreirad), sowie das Rudern sind dem Turnen zu vergleichen und verlangen, ebenso wie dieses, eine ganz allmähliche Steigerung im Betriebe und ja keine Uebertreibung, besonders aber gehörige Pausen zwischen der Anstrengung. — Das Arbeiten an der Nähmaschine, wobei arme, meist blutarme Arbeiterinnen viele Stunden lang mit den Füßen abwechselnd das Pedal treten, während auch die Muskeln der Arme und des Rumpfes angestrengt werden, ist im höchsten Grade schädlich, wenn es nicht mit den gehörigen Pausen stattfindet und dabei eine reichliche, zweckmäßige Nahrung genossen wird.

Pflege des gesunden Menschen in den verschiedenen Lebensaltern.

Von seiner Geburt an bis zu seinem natürlichen Tode durchlebt der Mensch folgende Lebensabschnitte (s. S. 337): das Neugeborenen-, Säuglings-, Kindes-, Jugend-, Jünglings- (oder Jungfrauen-), Mannes- (Frauen-) und Greisenalter; oder: einen Zeitraum der Unreife, der Reife und des Welkens. In jedem dieser Lebensabschnitte zeigen sich gewisse Eigentümlichkeiten ebensowohl in Bezug auf den gesunden, wie auf den kranken Zustand des Körpers, und deshalb verlangt auch jedes Lebensalter seine bestimmte diätetische Behandlung für Körper und Geist.

I. Das Alter des Neugeborenen.

Sobald der Mensch das Licht der Welt erblickt, tritt er in den Stand des Neugeborenen, und wird ein solcher während seiner ersten sechs bis acht Lebenstage genannt. Im Anfange dieser Zeit findet im kindlichen, noch allen Ebenmaßes entbehrenden Körper insofern eine große Revolution statt, als verschiedene Organe, welche vor der Geburt unthätig waren, vorzüglich die Lungen und die Verdauungsorgane, in Thätigkeit treten, und andere, wie die Kreislaufsorgane, das Nervensystem, der Harn- und Hautapparat, ihre Thätigkeit ändern, noch andere Organe aber ihre Thätigkeit ganz einstellen. Nicht selten kommt freilich diese Revolution gar nicht oder nur teilweise und in falscher Weise zustande, und dann stirbt gewöhnlich das Kind bald nach der Geburt wieder, aus angeborener Lebensschwäche, wie man zu sagen pflegt. Etwa der zehnte Teil der Neugeborenen verfällt nach den statistischen Zusammenstellungen wieder dem Tode. Man glaube nun aber ja nicht etwa, daß die große *Sterblichkeit unter den Neugeborenen wie auch unter den Säuglingen* eine natürliche, durch die Zartheit des kindlichen Organismus bedingte sei; sie ist fast nur *die Folge der vielen Fehler in der Behandlung der Kinder von seiten der Eltern.*

Das *neugeborne* Kind ist im Durchschnitte 50 Centimeter lang und 3 bis 4 Kilogramm schwer; in den nächsten Tagen nach der Geburt, meist bis zum dritten und vierten Tage, verlieren alle Kinder etwa 175 Gramm an Gewicht und erreichen das ursprüngliche Gewicht meist am siebenten oder zehnten Tage wieder. Bei nicht reifen Kindern und bei künstlicher Ernährung dauert die Abnahme meist länger als vier Tage und ist auch etwas stärker. Der Neugeborene verlebt seine Zeit größtenteils im *Schlafe* und wird nur durch Eindrücke auf seine Empfindungsnerven zum *Schreien* gezwungen, was ebensowohl die Angehörigen auf die Bedürfnisse des Kindes aufmerksam macht, wie gleichzeitig auch den Atmungsapparat desselben kräftigt. Diese Eindrücke auf die Empfindungsnerven des Kindes (wie Nahrungsmangel, Nässe, Kälte, Luft- und

Stuhlanhäufung im Darme und dergleichen) rufen nun aber nicht etwa Empfindungen, weder angenehmer noch unangenehmer Art (Schmerzen) im Inneren desselben hervor, denn das Bewußtseinsorgan, durch welches man empfindet, das Gehirn nämlich, ist zur Zeit noch gar nicht so ausgebildet, daß es empfinden könnte. Das Schreien wird ohne alle Empfindung bloß dadurch veranlaßt, daß die Nervenfäden, welche in der späteren Zeit allerdings zum Bewußtwerden der Empfindungen an den verschiedenen Stellen des Körpers dienen, jetzt nur diejenigen Nervenfäden, welche das Schreien veranlassen, in Thätigkeit versetzen, ohne aber im unentwickelten Gehirne, wie später, gleichzeitig Empfindungen erregen zu können. Das Schreien bei kleinen Kindern ist sonach wie das Thun und Treiben Chloroformierter ein unbewußtes und infolge der Nerveneinrichtung (Gesetz des Reflexes s. S. 143) in unserem Körper ein erzwungenes. Es gibt dieses Schreien der Mutter die Andeutung, daß das Kind irgend etwas bedarf und dieses Etwas, die Quelle des Schreiens oder der Ort und die Art des Eindruckes auf gewisse Empfindungsnerven, ist dann zu ergründen. Die **gewöhnlichste Veranlassung des Schreiens** bei gesunden Kindern ist Nahrungsmangel, sodann ein nasses kaltes Lager und zuweilen auch noch Luft- und Kotanhäufung im (dicken) Darme. Es wird deshalb das Schreien zumeist auch recht bald durch ein Trinkenlassen oder ein warmes trockenes Lager und, hilft beides nicht, durch einfaches Klystier von warmem Wasser gestillt. Dauert das Schreien trotzdem noch fort, so ist es entweder ein krankhaftes oder auch schon, wenigstens bei etwas älteren Säuglingen, eine schlechte Angewöhnung.

Die hauptsächlichsten **Bedürfnisse des Neugeborenen**, der übrigens im ersten Bade genau zu untersuchen ist, um seine normale oder vielleicht abnorme Beschaffenheit kennen zu lernen, sind: passende Nahrung und Luft, sowie Wärme und Schutz vor äußeren Schädlichkeiten. Hat man das Kind in warmem Wasser (+ 28° R.) gebadet und angezogen, so reiche man demselben etwas Zuckerwasser (nicht Rhabarbersäftchen), um den im Munde befindlichen Schleim zu entfernen. Man gewöhne das Kind ja nicht an das Umhergetragenwerden, an das Wiegen und Schaukeln, denn diese Bewegungen sind dem Kinde nicht zuträglich und legen zugleich den ersten Grund zum Ungezogen- und Trotzigwerden, sondern **lasse dasselbe ganz ruhig** in seinem weichen, warmen und trockenen Lager liegen; dasselbe bestehe am besten aus einer mit wasserdichter Unterlage überdeckten Matratze (Spreusäckchen), auf welche das Kind im lose umgelegten Wickelbettchen gelegt wird. Dem Kopf wird am besten ein Roßhaarpolster untergelegt. Je nach der Jahreszeit bedecke man das eingewickelte Kind mit einem leichten Federbett, einer Steppdecke oder gar nicht. Dieses Lager kann in einem Korbe (welcher nicht auf die Erde zu setzen ist, da dort die Luft kälter und kohlensäurereicher sein kann) oder in einer Bettstelle sein und muß so gestellt werden, daß das Kind von dem Lichte abgewendet liegt; auch kann es zum Schutze der Augen ein dunkelfarbiges Schirmdach haben, von welchem ein dunkler Schleier herabhängt, um das Kind vor Fliegen, Staub &c. zu schützen, doch darf hierdurch der Zutritt der Luft nicht behindert und der Kopf nicht zu warm eingehüllt werden. Zu sog. Saug- oder Nutschbeuteln (Zulpen) darf eine vorsichtige und gewissenhafte Mutter nie greifen, um das schreiende Kind zur Ruhe zu bringen, da durch diese Hilfsmittel sehr leicht Krankheiten im Verdauungsapparate veranlaßt werden. Auch die

moderne Gewohnheit, dem Kinde einen durch einen Kork auseinander gehaltenen Gummisauger (Saughütchen) zur Beruhigung in den Mund zu stecken, ist ganz verwerflich und hat schon wiederholt durch zu kräftiges Ansaugen den Erstickungstod des Kindes herbeigeführt. — Was die Nahrung des Neugeborenen betrifft, so ist die Milch der Mutter die zweckmäßigste; weniger tauglich ist Ammen- und Kuhmilch. Daß eine gesunde Mutter ihr neugeborenes Kind selbst stillen soll, wenigstens die erste Zeit seines Lebens, bedarf als eine dem Kinde wie der Mutter heilsame Natureinrichtung keiner weiteren Besprechung. Es stehe eine Mutter nur nicht gleich vom Stillen ab, wenn auch in den ersten Tagen die Milchabsonderung nicht sehr reichlich ist; sie kann es ja auch ruhig abwarten, da der Neugeborene nicht gleich in seinen ersten Lebenstagen viel Nahrung bedarf. Etwa 12 bis 16 Stunden nach der Geburt, nachdem die Entbundene Ruhe genossen hat, lege man das Kind an die Brust, auch wenn noch keine Milch da ist; das Kind zieht die Milch allmählich hervor und macht auch die Warzen zum Stillen geschickt; es muß aber dieser erste Stillversuch nicht zu lange fortgesetzt werden. Uebrigens gebe man dem Kinde regelmäßig, aber nicht zu oft, alle zwei bis drei oder vier Stunden Nahrung und lasse dasselbe sich satt trinken. Sollte eine Mutter aber wirklich nicht stillen können oder ihres Körperzustandes wegen nicht dürfen, was aber nur der Arzt zu bestimmen hat, dann ersetzt Ammenmilch (siehe beim Säugling) am besten die Stelle der Muttermilch. Da bei der Wahl der Amme auf mancherlei, was der Laie nicht zu beurteilen imstande ist, Rücksicht genommen werden muß, so sollte man diese Wahl nur gewissenhaften Aerzten überlassen. Wo weder Mutter- noch Ammenmilch dem neugeborenen Kinde gereicht werden kann, da darf das Kind durch kein anderes Nahrungsmittel als durch warme Tiermilch ernährt werden, nur muß man diese durch Zusatz von Wasser und Milchzucker der Menschenmilch so viel als möglich ähnlich zu machen suchen (s. später beim Säugling).

Die Luft, welche der Neugeborene einatmet, sei gleichmäßig warm (+ 15 bis 16° R.) und rein, bei Tage und bei Nacht; kalte und Zugluft, Staub, Rauch, Kohlen-, Wäsch- und Schweißdunst müssen sorgfältig ferngehalten werden. Diese reine Luft muß das Kind nun aber auch ungehindert und tief einatmen können, und deshalb darf die Brust und der Bauch desselben nicht fest eingewickelt, Mund und Nase nicht verdeckt werden. Wärme, natürlich keine übermäßige, ist eine unentbehrliche Bedingung zum Gedeihen und Gesundbleiben des Neugeborenen; so wie derselbe warme Luft zum Atmen bedarf, so verlangt er auch eine warme Umhüllung. Kalte, feuchte Wäsche erzeugt sehr leicht Krankheit, ebenso Kühlwerden des Kindes beim Trockenlegen, Umziehen, Waschen und Baden desselben. Da die Haut noch sehr zart ist, so sehe man auch darauf, daß die Wäsche, welche dem Körper unmittelbar, aber nicht etwa zu fest, anliegt, weich und fein ist, denn bei harter, grober Umkleidung wird durch Reibung leicht rosenartige Entzündung oder Ausschlag erzeugt. Oeftere Reinigungen der Haut, durch warme (etwa fünf Minuten dauernde) Bäder (von + 28° R.), dürfen deshalb nicht unter-

lassen werden, weil die Haut des Neugeborenen von früher her noch mit Materien (Käseschleim) überzogen ist, welche der Hautthätigkeit hinderlich sind. Ueberhaupt unterstützt große Reinlichkeit das Gedeihen desselben gar sehr. In durchnäßter Windel wird ein Kind gewöhnlich sehr bald unruhig, und nur wenn es durch Trägheit und Unachtsamkeit der Mutter oder Wärterin allmählich daran gewöhnt wird, bleibt es auch in der Nässe ruhig und ist dann später nur schwer an Reinlichkeit zu gewöhnen. Besonders sind diejenigen Stellen des Körpers, wo die Haut Falten macht und Reibungen sowie Schweiß, Urin u. dergl. ausgesetzt ist (After, Geschlechtsteile, Kniekehle, Achselhöhle, Hals), äußerst rein zu halten und beim Waschen die Falten gehörig auseinander zu machen. Bei dem ersten Entstehen roter entzündeter Stellen sind diese mit kühlem Wasser öfters abzutupfen und ein mit Zinksalbe oder Vaseline bestrichenes Leinwandläppchen dazwischen zu legen; wenn die Stellen sehr näßen, bestreue man sie mit einem Streupulver aus Bärlappsamen oder aus einem Teil Zinkweiß und fünf Teilen fein gepulverter Stärke. Auch die gehörige Reinigung der Mundhöhle und der Augen des Kindes (s. S. 494) werde nicht vernachlässigt.

Die richtige Behandlung des Nabels, obschon sie eine Sache der Kinderfrau geworden ist, muß doch auch von der Mutter gekannt und beaufsichtigt werden, da gar nicht selten durch Mißhandlungen des Nabelschnurrestes oder des eiternden Nabels tödliche Blutungen und Entzündungen (gewöhnlich mit Gelbsucht) hervorgerufen werden. Man wehre deshalb jedem Versuche, die Trennung des (mit einer beölten Kompresse bedeckten und mit einer Nabelbinde befestigten) Nabelschnurrestes zu beschleunigen, vermeide jedes Dehnen und Zerren daran, sowie jeden stärkeren und anhaltenden Druck; den nach Abfall des Nabelstranges noch eiternden Nabel reinige man ja recht oft durch Auftröpfeln lauen Wassers und sanftes Abtupfen und belege ihn dann öfters mit einem feinen weichen Leinwandläppchen, welches mit reinem Olivenöle bestrichen ist. Stärkere Entzündung und Eiterung oder gar Verschwärung lasse man vom Arzte behandeln. — Des gehörigen Schutzes und der richtigen Behandlung bedürfen bei Neugeborenen nun vorzugsweise noch die Sinneswerkzeuge und zwar ganz besonders das Auge. Denn da die Sinnesnerven und das Gehirn noch äußerst weich und zart sind, so können starke Eindrücke auf dieselben sehr leicht Lähmungen (Blindheit, Taubheit) oder doch wenigstens Schwäche der Sinne hervorrufen. Es sind deshalb starke und grelle Töne, sehr helles Licht und starke Gerüche vom Kinde abzuhalten. Wie das Auge des Neugeborenen zu behandeln ist, wurde S. 494 besprochen.

Fassen wir nun das, was eine Mutter oder ihre Stellvertreterin bei einem neugeborenen Kinde zu beachten hat, kurz zusammen, so ergeben sich folgende Regeln: Der Neugeborene erhalte eine reine, trockene, warme, lockere und zarte Umhüllung, trinke passende Milch, atme bei Tag und Nacht eine warme reine Luft ein, werde in jeder Beziehung rein gehalten und vor allen stärkeren Sinneseindrücken, sowie überhaupt vor äußeren Schädlichkeiten geschützt. Werden diese Regeln gehörig befolgt, dann wird ein neugeborenes Kind, wenn es sonst gesund geboren wurde, nicht leicht von Krankheiten befallen werden.

Gesündigt gegen den Neugeborenen wird häufig durch zu festes Einwickeln, nicht gehörig warmes, trockenes und reines Lager und zu warme Kopfbedeckung; — durch das unvernünftige Schaukeln und Wiegen; — durch Darreichen von abführenden Säftchen, Zulpen (Saug- oder Nutschbeuteln, Gummisaugern); — durch ungenügende Reinigung der Saugflaschen und Milchgefäße; — durch Einfallenlassen zu grellen Lichtes in die Augen und falsche oder unzureichende Reinigung dieser Sinnesorgane; — durch rauhe und unreine, übelriechende Luft zum Atmen; — durch Erkältung beim Baden; — durch zu geringe Sorgfalt und Reinlichkeit bei Behandlung des Nabels; — durch unreine feuchte Wäsche und Umgebung.

II. Säuglingsalter.

Aus dem Alter des Neugeborenen tritt der Mensch in das des Säuglings, und dieses begreift, mit Ausnahme der frühesten Lebenstage, die ersten neun bis zwölf Monate nach der Geburt in sich, sonach die Zeit, während welcher das Kind von der Mutter gesäugt werden soll. In dieser Lebensepoche, in welcher jedenfalls schon die Erziehung durch richtige Gewöhnung beginnen muß, werden sehr oft so arge Verstöße gegen die Behandlung, zumal gegen die Ernährung des Kindes gemacht, daß dasselbe entweder zeitlebens an den Folgen derselben zu leiden hat oder daran sehr bald zu Grunde geht.

Die wichtigsten Momente im Säuglingsalter sind das allmähliche Erwachen der Sinne, dem alsdann die ersten Spuren des Verstandes, der Sprache und willkürlichen Bewegung, das Aufmerken und Lächeln zu verdanken sind, und der Ausbruch der Zähne im 7., 8. oder 9. Monate. Der Körper des Säuglings gewinnt infolge von Fettablagerung an Rundung, seine Muskulatur (das Fleisch) wird nach und nach kräftiger, die Haut derber, die Knochen härter und die große Neigung zum Schlafen nimmt immer mehr ab. Der weichen, wässerigen Beschaffenheit der Hirnsubstanz wegen ziehen stärkere, besonders krankhafte Reizung der zum Gehirn leitenden Sinnes- und Empfindungsnerven, durch Uebertragung ihrer Reizung auf Bewegungsnerven, sehr leicht widernatürliche Bewegungen nach sich und deshalb werden Säuglinge häufig auch bei ganz unbedeutenden Krankheitszuständen von Krämpfen befallen, die sonach in diesem Lebensalter weniger gefährliche Erscheinungen als im späteren Leben sind. Am Schädel des Säuglings befindet sich vorn in der Mitte über der Stirn eine dünne, nicht verknöcherte Stelle, die große oder Stirnfontanelle (das Blättchen s. S. 109), welche sich erst gegen Ablauf des zweiten Lebensjahres schließen darf, wenn das Verstandesorgan, nämlich das in der Schädelhöhle verborgene Gehirn, und der Schädel nicht in ihrem Wachstume gestört und das Kind schwachsinnig werden soll.

Der Säugling wächst um 14 bis 18 Centimeter, also zu einer Länge von 64 bis 68 Centimeter, während sein Gewicht sich um 6 bis 7 Kilogramm, also bis zu 10 Kilogramm vermehrt. Von dem achten Tage an muß das Kind während der ersten vier Monate täglich um 20 bis 25 Gramm, und nach den ersten fünf Monaten um 10 bis 15 Gramm

täglich an Gewicht zunehmen. Zahlreiche von Aerzten ausgeführte Wägungen haben ergeben, daß kein Kind, welches in dem ersten und selbst bis zu Ende des zweiten Lebensmonates nicht zum wenigsten um 17,5 Gramm täglich an Gewicht zunimmt, vollkommen gesund, regelmäßig entwickelt sein, oder entsprechende und hinreichende Nahrung erhalten könne. Es ergibt sich hieraus die Wichtigkeit öfter (etwa allwöchentlich) wiederholter Wägungen der Säuglinge, welche genaue und zuverlässige Auskunft darüber geben, ob ein Kind bei einer bestimmten Ernährung gedeiht oder hinter dem seinem Alter entsprechenden Gewichte zurückbleibt. Es soll aber die durchschnittliche Gewichtszunahme des Säuglings betragen:

(Geburtsgewicht 3500 Gramm)

	Tägliche Zunahme	Monatliche Zunahme	Gesamtgewicht
am Ende des			
1. Monats	35	1050	4550
2. "	32	960	5500
3. "	28	840	6350
4. "	22	660	7000
5. "	18	540	7550
6. "	14	420	7970
7. "	12	360	8330
8. "	10	300	8630
9. "	10	300	8930
10. "	9	270	9200
11. "	8	240	9440
12. "	6	180	9600

Die Nahrung des Säuglings darf nur Milch sein und zwar die der Mutter, wenn nicht gewichtige Gründe derselben das Stillen verbieten. Man sollte aber zur Beurteilung der Wichtigkeit dieser Gründe stets den Arzt zu Rate ziehen, da in jedem einzelnen Falle die ernstlichste Erwägung nötig ist. Im allgemeinen läßt sich nur sagen, daß es weder für die Mutter noch für das Kind von Vorteil, aber wohl von Nachteil ist, wenn kraftlose, blutarme, kurzatmige und hustende, überhaupt an einem chronischen Uebel leidende Frauen stillen. Ebenso sollten auch Mütter, welche schon mehrere Kinder verloren haben, die sie selbst stillten, ferner Mütter, welche während des Stillens bleich (blutarm), mager, kraftlos und sehr reizbar werden, sodann diejenigen, denen das Saugen des Kindes heftige Schmerzen verursacht, die von der Brust zum Rücken und Kopfe ziehen, alle diese sollten, zumal wenn sie nicht bei gutem Appetite sind, vom Stillen ablassen. Bei wieder eintretender Schwangerschaft ist das Stillen gleichfalls zu unterlassen. Stillt nun aber eine Mutter, dann hat sie auch die Verpflichtung, alles zu vermeiden, was ihrem eigenen Körper und dadurch auch dem des Säuglings

schaden könnte (wie Erkältungen, Gemütsbewegungen, Diätfehler, Mangel an Schlaf, starke Anstrengungen u. dergl.), dagegen muß sie alles thun, was ihrem Kinde nützt. Zu letzterem gehört ganz besonders die Wahl passender, nahrhafter und leicht verdaulicher, aus tierischen und pflanzlichen Nahrungsstoffen zusammengesetzter Speisen, d. h. solcher, welche eine gute, die richtige Menge an Käsestoff, Butter, Zucker und Salzen enthaltende Milch zu erzeugen imstande sind, wie Milch und Fleisch (mit dem gehörigen Fette), Ei (Eiweiß und Dotter), Hülsenfrüchte (Erbsen, Linsen, Bohnen, aber durchgeschlagen) und Nahrungsmittel aus den verschiedenen Getreidearten (aus Weizen, Roggen, Mais, Reis, Hirse 2c.)*). Zu vermeiden hat jede stillende Mutter alle schwerverdaulichen, blähenden, sauren, stark gesalzenen und scharf gewürzten Speisen (also namentlich alle geräucherten und gepökelten Fleisch- und Wurstsorten, Käse, alle Kohlarten, frisches Obst, Pilze, Kuchen, Salate u. dergl.), weil dieselben beim Säugling sehr leicht Blähungen, Koliken und andere Verdauungsbeschwerden hervorrufen. Neben dem Essen muß aber auch auf ein reichliches Trinken nicht erhitzender Getränke (von Wasser, Milch oder leichtem Biere) gehalten werden, damit das Blut und die Milch der Mutter stets den gehörigen Flüssigkeitsgrad erhalte. Es versteht sich übrigens ganz von selbst, daß ebensowohl im Essen wie im Trinken gehörig Maß zu halten ist, um die Verdauung nicht zu stören. — Zur richtigen Diät einer Stillenden gehört nun außer der passenden Kost auch noch das Einatmen einer reinen Luft, mäßige Bewegung, hinreichender Schlaf und Gemütsruhe. Alle Leidenschaften (auch die geschlechtlichen) sind so viel als möglich zu beherrschen und zu mäßigen. Nach Gemütsbewegungen (Aerger, Schreck, großer Freude) ist es gut, das Kind nicht sogleich anzulegen, wohl aber die Milch abzuziehen und erst einige Stunden nachher wieder zu stillen. Die Brüste sind warm und bedeckt zu halten, aber nicht einzuengen und zu drücken.

Muß die Stelle der Mutter von einer Amme ersetzt werden, dann sollte die Wahl derselben zuvörderst nur durch den Arzt und zwar nach vorheriger sehr genauer Untersuchung (auch der Geschlechtsteile) geschehen und nur mit Zustimmung des Arztes sollte eine Mutter ihrer Sympathie oder Antipathie bei einer solchen Wahl folgen. Womöglich muß das Kind der Amme dasselbe Alter wie das zu stillende haben, weil sich während der Zeit des Stillens allmählich nach dem Bedürfnisse des wachsenden Kindes die Beschaffenheit der Muttermilch etwas ändert. Die Amme sollte wenigstens nicht über sechs oder acht Wochen vor der Mutter entbunden worden sein. Hat man unter mehreren gesunden Ammen die Wahl, dann wähle man die, welche mit der Mutter von gleicher oder ähnlicher Konstitution ist. Durchaus nötig ist, daß die Amme von der Mutter fortwährend gehörig beaufsichtigt wird, besonders hinsichtlich der Menge ihrer Milch, der richtigen Nahrung, der Vermeidung von Erkältung und der

---

*) Reichlicher Fettgenuß vermindert die Milchabsonderung, dagegen steigt dieselbe bei stickstoffhaltiger oder Fleischnahrung, im Vergleiche zur vegetabilischen Nahrung, bedeutend, und der Gehalt an festen Bestandteilen, namentlich an Fetten, weniger an Käsestoff, erhöht sich. Es geht daraus hervor, daß die Fettbildung für die Milch vorzugsweise aus Eiweißstoffen geschieht.

Reinlichkeit. Nicht selten gebrauchen Ammen, bei denen die Milch sparsamer wird, diese und jene Hilfsmittel zur Sättigung des Kindes, welche demselben Nachteil bringen. Man beobachte deshalb das Kind beim Trinken, achte auf die Menge der Urin- und Stuhlausleerungen des Säuglings, der natürlich auch nicht viel ausleeren wird, wenn er nicht genug Nahrung bekommt, und überzeuge sich durch wiederholte Wägungen des Säuglings, ob er in der gehörigen Weise zunimmt (s. oben S. 520) Unpassend ist die Amme für das Kind, wenn dasselbe nicht zunimmt, wohl gar welk und mager wird, fortwährend unruhig und mit Blähungen oder Durchfall behaftet ist. — Was die Behandlung der Amme betrifft, so muß die Nahrung derselben natürlich gehörig nährend sein, wie bei der stillenden Mutter, einfach und der Amme zusagend, aber nicht zu sehr von derjenigen abweichend, welche die Amme früher genossen hat Ebenso darf eine an anstrengende Arbeit gewöhnte Person nicht müßig dasitzen; mäßiges Arbeiten und der tägliche Genuß frischer Luft nützt jeder Amme. Sowie nun die Mutter an die Amme ziemlich viel Ansprüche macht, so vergesse eine Mutter aber auch nicht, daß sie auch Pflichten gegen eine Amme zu erfüllen hat. Eine freundliche, aber ernste und konsequente Behandlung, ohne zu weit getriebene Freundlichkeit und Vertraulichkeit, wird bei den meisten Ammen gut anschlagen. Daß einer Amme manches nachzusehen ist, versteht sich bei ihrem meist niedrigen Bildungsgrade von selbst. Daß ein Kind mit der Mutter- oder Ammenmilch den Charakter seiner Ernährerin oder wohl gar Laster mancher Art einsaugen sollte, ist blanker Unsinn; Laster werden immer erst anerzogen. — Weder Mutter noch Amme dürfen das Kind zu sich ins Bett nehmen, weil im Schlafe schon mancher Säugling erdrückt worden ist. Der Eintritt der Menstruation während des Stillens ist in der Regel an sich kein Hindernis für dessen Fortsetzung; nur wenn die Milchabsonderung danach spärlicher wird oder das Kind anhaltende Verdauungsstörungen zeigt, ist ein Ammenwechsel vorzunehmen.

Das Aufziehen des Kindes ohne Mutter- und Ammenmilch ist ein äußerst schwieriges, nur von sehr gewissenhaften Müttern richtig auszuführendes Geschäft und darf in den ersten sechs bis acht Monaten nur durch Tiermilch geschehen, welche in ihrer Beschaffenheit und Temperatur der Muttermilch so ähnlich als möglich herzustellen ist. Eine Hauptbedingung des glücklichen Erfolges hierbei ist: gute Milch und die größte Reinlichkeit. Kuhmilch, welche in der Regel zum Aufziehen der Kinder verwendet wird, ist im Vergleich zur Frauenmilch zu reich an Butter und Käse, dagegen zu arm an Milchzucker; sie muß deshalb mit Wasser verdünnt und mit Milchzucker versetzt werden. Ziegenmilch muß etwas mehr verdünnt werden, weil sie noch fetter als Kuhmilch ist. Bei stillenden Frauen sieht man, daß die Milch während der Dauer des Säugens allmählich Veränderungen erleidet; denn während der Buttergehalt sich ziemlich gleich bleibt, nimmt im Laufe des Stillens entsprechend dem Wachstume des Säuglings der Käsegehalt zu, während der Milchzucker sich allmählich vermindert. Dies ist beim Aufziehen kleiner Kinder ohne Amme wohl zu berücksichtigen. Der Grad der Verdünnung richte sich nach dem Alter des Kindes: anfangs, in den ersten drei bis vier Wochen, sind zwei Drittel abgekochtes heißes Wasser zuzusetzen, im zweiten und dritten Lebensmonate nimmt man gleiche Teile gute, nicht abgerahmte Milch und Wasser; vom vierten Monat an drei Teile Milch und einen Teil Wasser. In den ersten acht Tagen setze man dieser Verdünnung, die stets frisch bereitet werden muß, zwei Theelöffel, später einen Theelöffel Milchzucker auf eine Obertasse Getränk zu. Nach Ablauf des vierten oder fünften Monats gibt man dem Kinde reine Kuhmilch; wird sie nicht vertragen (wird das Kind zu dick oder bricht es die Milch weg), dann muß wieder ein Viertel heißes Wasser zugemischt werden. Kann man keine reine, unver-

dünnte Milch bekommen, wie das in Städten leider oft der Fall ist, dann muß weniger Wasser zugesetzt werden. Zu stark verdünnte Milch ist schwer verdaulich. Wird die Milch nicht gut vertragen, so versuche man Zusätze von dünnem Haferoder Gerstenschleim, Fenchelwasser, Reisschleim, Arrowrootabkochung oder Kalbfleischbrühe (um den gerinnenden Käsestoff fein zu verteilen). Vielen Säuglingen bekommt auch das von Dr. Biedert angegebene Rahmgemenge gut; dasselbe setzt sich folgendermaßen zusammen:

1.	Monat	1/8	Liter	Rahm,	—	Liter	Milch,	3/8	Liter	Wasser,	15	Gramm	Milchzucker.
2.	„	1/8	„	„	1/16	„	„	3/8	„	„	15		„
3.	„	1/8	„	„	1/8	„	„	3/8	„	„	15	„	„
4.	„	1/8	„	„	1/4	„	„	3/8	„	„	15	„	„
5.	„	1/8	„	„	3/8	„	„	3/8	„	„	15	„	„
6.	„	—	„	„	1/2	„	„	1/4	„	„	10	„	„

Die Milch ist nur von einer gesunden Kuh zu nehmen, welche eine regelmäßige gesunde Stallfütterung (keine Branntweinschlempe, Rüben, Kartoffeln, nicht viel grünes und nasses Futter) erhält; bei Grünfutterfütterung wirkt die Milch leicht Durchfall und Kolik erzeugend. Es gibt, namentlich in den Städten, viele schwindsüchtige Kühe, durch deren Milch wahrscheinlich leicht die Tuberkulose übertragen wird (s. S. 377). Kann man nicht täglich dreimal frisch gemolkene Milch bekommen, dann wähle man Morgenmilch. Man zieht im allgemeinen eine Mischung der Milch mehrerer Kühe dem ausschließlichen Entnehmen von einer Kuh vor, um Unregelmäßigkeiten und Erkrankungen, die gelegentlich jede Kuh befallen können, durch die Mischung möglichst auszugleichen und immer eine möglichst gleichförmige Milch zu erhalten. Sofort nach dem Empfang muß die Milch sorgfältig aufgekocht werden, um die Gefahr einer Uebertragung von Krankheitskeimen zu vermindern (s. S. 377); am besten eignet sich hierzu der Milch-Kochapparat von Professor Soxhlet (zu beziehen von A. Dreßler, Leipzig, Georgenstraße 3), in welchem die für einen Tagesverbrauch ausreichende Menge Milch in kleinen, 1/7 Liter fassenden Flaschen 40 Minuten lang der Siedetemperatur ausgesetzt, dadurch von allen organischen Keimen und Gärungserregern befreit (sterilisiert) und somit außerordentlich haltbar gemacht wird.

Um das Sauerwerden der Kuhmilch zu verhüten, setze man in der warmen Jahreszeit doppeltkohlensaures Natron (s. S. 374) zu und bewahre die Milch in verschlossenen Gefäßen im Keller auf. Alle Milchgefäße sind natürlich sehr rein zu halten (Ausbrühen mit Sodawasser). Die Temperatur des Getränkes soll stets ungefähr 28° R. betragen und das Gefäß, woraus das Kind trinkt (am besten eine gläserne Saugflasche, ein Schiffchen von Porzellan), immer äußerst rein und sauber sein. Die modernen Saugflaschen mit langem Gummischlauch und bis an den Boden reichendem Glasrohr können durch ungenügende Reinigung sehr gefährlich werden. Das Saughütchen auf der Flasche, welches wie diese peinlich rein zu halten ist, sei von schwarzem Gummi, da an den weißlichen (vulkanisierten) Gummisaugern Schwefel und Zinkoxyd haften kann. Da das Kind langsam saugen soll, so darf das Loch im Saughütchen nicht zu groß sein, aber auch nicht zu klein, damit das Kind beim Trinken nicht ermüdet. Mehr wie 1 bis 1½ Liter Kuhmilch im Tage soll man übrigens nicht geben; sobald mehr Appetit vorhanden ist, reiche man zwischendurch schleimige Fleischbrühsuppen oder dünne Kindermehlsuppen. Ueberhaupt kann vom dritten Monat an täglich einmal eine Fleischbrühsuppe (am besten von Kalbfleisch) mit einer feinen, durch mehrere Stunden gekochten Mehlsubstanz verabreicht werden.

Surrogate der Milch. Wäre eine gute Milch nicht zu erlangen, dann könnte allenfalls eine Lösung von Eigelb mit lauem Wasser und etwas Zucker

als Nahrungsmittel angewendet werden. Ein Eigelb wäre mit 100 Gramm Wasser und 6 Gramm Milchzucker zu mischen. Doch wird der Eiertrank nur selten längere Zeit vertragen. Liebigs Ersatzmittel für die Mutter- und Ammenmilch, welches S. 378 beschrieben wurde, sowie Nestlés Kindermehl leisten bei älteren Säuglingen oft gute Dienste. Die kondensierte Schweizermilch (s. S. 374) erzeugt wegen ihres beträchtlichen Zuckergehaltes leicht Darmkatarrhe und muß stärker verdünnt werden, wie auf den Büchsen angegeben ist (anfangs 1 : 15, später 1 : 12). Professor Beneke hat bei 2 bis 3 Monate alten Säuglingen gute Resultate mit der Hartensteinschen Leguminose (s. S. 406) erzielt; auch bei Brechdurchfällen hat diese Leguminosensuppe gute Dienste geleistet. Das beste Surrogat der Muttermilch ist und bleibt aber immer unstreitig Ammen- oder Kuhmilch. — Die stärkemehlhaltigen Ersatzmittel der Muttermilch, Mehl-, Semmel-, Arrowroot-, Tapioka-, Griesbrei, Maismehl (Maizena) u. a. sind unbedingt schädlich, weil der Säugling (dessen Speicheldrüsen noch keinen oder nur wenig Speichel absondern) dieselben noch nicht in Zucker, also in eine verdauliche Form (s. S. 360) umzuwandeln vermag, ganz abgesehen davon, daß die Stärke im Darme leicht in saure Gärung gerät (s. S. 355) und so Durchfall bewirkt.

Das **Entwöhnen** des Kindes von der Brust, ein sehr wichtiger Moment für das Kind, soll, wenn möglich, nicht vor oder gerade während des Ausbruchs der Zähne, sonach nicht vor dem zehnten bis zwölften Monat, und bei Kindern schwächlicher, ungesunder (besonders brustkranker) Eltern noch später stattfinden; es geschehe nicht plötzlich, sondern allmählich, innerhalb eines Zeitraums von etwa vierzehn Tagen bis drei Wochen, womöglich in einer Jahreszeit, wo das Kind in die freie Luft getragen werden kann. Die Stillende genieße jetzt weniger nahrhafte und milchmachende Speisen, das Kind werde seltener an die Brust gelegt und erhalte dafür andere, aber ja nur flüssige Nahrung (gute Kuhmilch, Suppe — keinen Brei — aus in Wasser gut ausgekochtem Zwieback oder Semmelrinde, die mit Milch und ein wenig Zucker oder auch mit schwacher Fleischbrühe versetzt werden kann, Liebigsche Suppe oder schwache entfettete leichte Fleischbrühe mit gequirltem Ei). Nie werde dem Kinde, welches entwöhnt werden soll, zuerst bei Nacht die Brust entzogen. Nachdem dasselbe immer seltener die Brust und dafür immer mehr andere Nahrung erhalten, gebe ihm die Mutter oder Amme in einer Morgenstunde den letzten Trunk, und gehe ihm dann so viel als möglich aus den Augen, um keine Erinnerung an die Brust im Kinde zu erwecken. Wird ein Kind bald nach dem Entwöhnen unwohl, magert es sehr ab, bekommt Durchfall oder Erbrechen, dann muß es durchaus wieder einige Zeit lang an der Brust ernährt werden.

Die **Luft**, welche der Säugling einatmet, sei stets rein und niemals sehr kalt, weil sonst gefährliche Krankheiten im Atmungsapparate äußerst leicht zustande kommen. Besonders werde schneller Wechsel zwischen warmer und kalter Luft ängstlich vermieden und während des Schlafens immer auf reine warme Luft (von + 14 bis 16° R.) gehalten. Bei Ost- und Nordwind, überhaupt bei kalter Luft, sollten Säuglinge stets in der warmen Stube bleiben. Ganz vorzüglich ist dies aber notwendig, wenn sich Zeichen von Schnupfen oder Husten beim Säugling einstellen,

denn werden diese nicht beachtet, dann entwickelt sich sehr leicht eine tödliche Lungenentzündung.

Warme Bäder sind dem Säugling zu seinem Wohlsein ganz unentbehrlich. Sie müssen täglich und mit der nötigen Vorsicht angewendet werden, wo möglich am frühen Morgen, bald nach dem Erwachen und vor dem Trinken des Kindes. Vorsicht ist aber deshalb beim Baden und Waschen anzuwenden, weil sehr leicht durch dasselbe eine Erkältung der Haut und dadurch ein gefährlicher Magen- und Darmkatarrh (mit Durchfall, Erbrechen) zustande kommen kann. Die Temperatur der Zimmerluft und des Badewassers ist deshalb wohl zu beachten; erstere darf nicht unter + 16° sein, letztere in den ersten Monaten gegen + 28° später etwa + 25° R.

Die alte gebrauchte Wäsche des Kindes gleichzeitig mit in das Bad zu legen, ist eine nicht zu billigende und dem Säugling nur nachteilige Unreinlichkeit. Bisweilen, besonders bei unruhigen Kindern, ist es von Nutzen, beruhigend und schlafbringend, das Kind abends unmittelbar vor Schlafengehen noch einmal oder nur zu dieser Zeit zu baden. Im Bade ist die Haut mit einem Schwamme oder Stückchen Flanell gehörig abzureiben, niemals aber das Auge mit demselben Schwamme zu reinigen, sondern immer nur mit eigens für die Augen bestimmtem Wasser und reinen, weichen Leinwandläppchen. Das Blättchen (s. S. 519) ist durch leichtes Darüberstreichen mit dem Schwamme zu reinigen; eine stärkere Reibung dieser Stelle ist zu vermeiden, weil sie vermehrten Blutzufluß zur Folge hat, der eine vorschnelle Verknöcherung bewirken und so dem Schädel- und Hirnwachstum ein zu frühes Ziel stecken könnte. Beim Herausnehmen des Kindes aus dem Bade hülle man es sofort in ein gewärmtes Frottiertuch, trockne und reibe es ab und reiche ihm nach dem Anziehen die Brust oder die Flasche. Gleich nach dem Bade das Kind an die freie Luft zu schicken, kann gefährlich werden. Das Waschen des Kindes mit warmem Wasser kann das Baden nie ersetzen und verlangt eine noch weit größere Vorsicht vor Erkältung als das letztere. Es gibt übrigens Kinder (gewöhnlich blonde mit sehr zarter Haut), welche das Baden nicht vertragen können, sehr aufgeregt und schnupfig danach werden; bei diesen sind dann weit seltener (die Woche ein- oder zweimal) Bäder neben täglichen Waschungen anzuwenden.

Was die **Kleidung** des Säuglings betrifft, so ist hierbei zuvörderst auf die größte Reinlichkeit und Trockenheit zu halten, sodann darauf zu sehen, daß sie nirgends, besonders nicht am Brustkasten und Bauche, beengend oder die Bewegungen hindernd wirkt und doch auch gehörig wärmt. Besonders dürfen Arme und Beine nicht fest eingewickelt werden, damit sich das Kind nach Herzenslust bewegen und recken kann; auch ist die Leibbinde (am besten schwimmhosenähnlich, damit sie sich nicht über den Bauch hinaufschieben kann) nicht fest anzulegen, damit das Atmen nicht behindert werde. Die Leibbinde ist deshalb nicht wegzulassen, weil sie den Bauch warm hält, und dadurch dem bei Säuglingen stets gefährlichen und durch Erkältung des Bauches leicht entstehenden Durchfall entgegentritt. Der Kopf muß im Zimmer bei Tag und Nacht unbedeckt bleiben, im Freien aber leicht bedeckt werden. Ganz vorzüglich ist beim Austragen des Kindes darauf zu achten, daß die Luft nicht unter die Kleider an die bloßen Beine und den nackten

Bauch zieht, weil sonst recht leicht gefährliche Erkältung und Durchfall zustande kommt. Ebenso müssen Kinder, welche herumzukriechen anfangen, Höschen sowie nicht zu kurze Strümpfe und Kleidchen tragen; übrigens darf das Gewicht der Kleider nur auf den Schultern ruhen (durch Schulterbänder), ja nicht etwa durch festes Anlegen an den Körper gehalten werden. Die Füßchen sind, besonders im Winter, durch weiche, wollene Strümpfe gehörig warm zu halten. Eine schlechte Mode ist es, die Hemdchen und Röckchen, doch wohl nur wegen bequemeren Anziehens, hinten am Rücken offen zu halten, weil so der Rücken, der durch das Liegen warm wird, sehr leicht erkältet werden kann. Man kleidet das Kind deshalb am besten so an, daß der offene Teil des Hemdchens nach hinten, der des Röckchens aber nach vorn kommt. Die Windel muß hübsch warm, rein und weich sein. Wickelbänder (zur Befestigung der Windeln) sind selbstverständlich nicht zu fest umzulegen.

Die **Sinneswerkzeuge** des Säuglings verlangen eine sehr aufmerksame Behandlung, wenn sie nicht für das ganze Leben geschwächt oder gar gelähmt werden sollen. Das Auge (s. S. 494) ist vor jedem starken und grellen Licht zu schützen, und nie darf ein plötzlicher Uebergang vom Dunkeln in das Helle stattfinden. Es ist eine sehr schädliche Gewohnheit der Eltern und Erzieher, das Kind nahe an helles Licht zu halten und hineinsehen oder längere Zeit den Mond oder blitzenden Himmel anschauen zu lassen. Wird der Säugling ins Freie gebracht, so darf ihm die Sonne ja nicht senkrecht ins Gesicht scheinen. Ebensowenig dürfen glänzende und kleine Gegenstände dem Kindesauge zu nahe und lange vorgehalten werden. Das Gehörorgan ist vor starken und grellen Tönen, das Geruchsorgan vor allen starken Gerüchen zu schützen.

Das **Zahnen**, der Ausbruch der ersten Zähne, wird von den Müttern weit mehr, als nötig ist, gefürchtet, denn es veranlaßt selten ernstliche Erkrankungen, nämlich bei Kindern, welche richtig und nach den vorstehenden Regeln behandelt wurden. Alle gefährlichen und tödlichen Krankheiten bei zahnenden Kindern, wie Lungenentzündungen, Brechdurchfall, Fieber mit Krämpfen u. dergl., rühren von anderen Ursachen (meist von Diätfehlern und Erkältungen), als vom Zahnausbruche her. Allerdings ist der Zahnausbruch oft mit Beschwerden verbunden, aber es sind diese meist ungefährlich, auch wenn sie bis zu fieberhaften und krankhaften Affektionen (Konvulsionen) ausarten sollten. Die gewöhnlichsten Erscheinungen beim Zahnen sind folgende: das Kind ist zeitweilig unwillig und unruhig, speichelt viel, schreit bisweilen laut auf, ist aber bald wieder ruhig, es schreckt im Schlafe manchmal zusammen, die Wangen bekommen in der Nähe des Mundes manchmal rote Flecke und selbst Ausschläge, das Zahnfleisch wird heiß, rot, geschwollen; das Kind, welches anfänglich öfters in den Mund griff und sich gern am Zahnfleische streichen ließ, will jetzt den Mund unberührt haben; es trinkt und uriniert weit öfter als gewöhnlich, nichts ist ihm recht. Mit dem Durchbruch einiger Zähne verschwinden meistens alle Zufälle. Die durchbrechenden Zähne werden Milchzähne genannt; sie erscheinen gewöhnlich im siebenten oder achten, wohl auch im zehnten oder elften Monate, meistens paarweise und in dem Unterkiefer früher, als im Oberkiefer, zuerst unten die beiden mittelsten Schneidezähne, dann oben das mittlere Paar derselben, hierauf folgen die äußeren Schneidezähne wechselnd bald oben, bald

unten. Erst im zweiten Jahre brechen die vorderen zwei Backzähne und zuletzt die Eckzähne durch, so daß ein Kind gegen das Ende des zweiten Lebensjahres zwanzig Milchzähne besitzt, die ihm bis zum siebenten Jahre bleiben. Die angegebene Ordnung, in welcher die Milchzähne hervortreten, steht aber nicht ganz fest, sondern kann mannigfache Abänderungen erleiden, ohne deshalb Gefahr zu bringen oder auf eine schlechte Konstitution hinzudeuten. Mädchen sind im Zahnen den Knaben gewöhnlich voraus. Das beste Linderungsmittel bei Zahnbeschwerden ist öfteres Betupfen des Zahnfleisches mit kaltem Wasser und Kühlhalten des Kopfes; auch kann man dem zahnenden Kinde unschädliche Gegenstände zum Daraufbeißen geben, wie: Veilchenwurzel, Kautschuk (aber nicht vulkanisierten) und Elfenbeinringe. Uebrigens ist das zahnende Kind nicht anders, als vorher angegeben wurde, zu behandeln.

Erziehung des Säuglings. Auch der Säugling bedarf schon der Erziehung, und zwar ebensowohl der körperlichen wie der geistigen, wenn aus einem Menschen etwas Ordentliches werden soll. Sie gründe sich auf das Gesetz der Gewöhnung und der Nachahmung. Das erstere Gesetz erfordert eine konsequente und öftere Wiederholung des Anzugewöhnenden, so daß dieses nach und nach völlig zur anderen Natur wird, während das letztere richtige Vorbilder verlangt; beide bedürfen aber mit dem fortschreitenden Wachstume des Kindes einer allmählichen Steigerung. Freilich, solange Eltern in dem Wahne stehen, der Geist (d. h. die Fähigkeit des Gehirns, zu fühlen, zu denken und zu wollen) trete so ohne weiteres zu einer bestimmten Zeit (wenn der Verstand kommt, wie man zu sagen pflegt) in den Körper hinein, solange kann natürlich auch von einer vernünftigen Erziehung gar keine Rede sein.

Nur durch der Sinne Pforten zieht allmählich der Geist in unseren Körper ein und die durch Sinneseindrücke erregte geistige Thätigkeit des Gehirns kann nur durch Gewöhnung den gehörigen Höhegrad erreichen. Daß die Sinne die Erwecker und Vermittler des Verstandes sind, zeigt sich deutlich beim Mangel derselben: bei Blindheit und gleichzeitiger Taubheit bleibt der Mensch fast geistlos, wenn nicht eine sehr sorgfältige, den Verkehr mit der Außenwelt vermittelnde Ausbildung des Tastgefühls stattfindet. Wie aber auch die Nachahmung zur Erweckung des menschlichen Geistes beiträgt, beweisen erwachsene Menschen (wie Kaspar Hauser), die von Jugend an nur sich selbst überlassen blieben oder bloß mit Tieren Umgang hatten; bei ihnen fanden sich keine Spuren des menschlichen Geistes, sondern nur tierische Manieren (s. S. 259). Also nochmals: Sinneseindrücke, Gewöhnung und Nachahmung legen den Grund zur guten und schlechten Erziehung. Man vermeide deshalb sorgfältig alles, was dem Kinde zur unnötigen Gewohnheit wird. Eine Mutter darf bei aller Liebe zum Säugling sich nie durch falsche Nachgiebigkeit zur Sklavin ihres Kindes machen.

Die körperliche Erziehung des Säuglings beziehe sich auf den Nahrungsgenuß, den Schlaf, die Bewegungen und die Reinlichkeit. Hinsichtlich der Nahrung, die nur in Milch bestehen soll, verfahre man so, daß diese zu bestimmten Zeiten gereicht wird, und zwar in den ersten 14 Tagen alle zwei, später alle drei Stunden, mit einer nächtlichen Pause von fünf bis sechs Stunden (man gebe das erste Mal des Morgens drei Uhr, das letzte Mal abends zwischen neun und zehn Uhr). Uebrigens soll das Kind nie zum Trinken aus dem Schlafe geweckt werden.

Man lasse sich durch das Schreien des Kindes ja nicht in dieser Ordnung stören, forsche aber nach der Ursache dieses Schreiens (s. S. 516), da diese eine andere als Hunger und zu entfernen sein könnte (z. B. Nässe, Kälte, Blähung, Verstopfung, unbequeme Lage, Stiche von Nadeln oder Insekten). Niemals vergesse man, daß beim Kinde, wenn es durch Schreien seine Bedürfnisse gleich befriedigt fühlt, das Schreien zur Erreichung seines Willens sehr bald zur Gewohnheit wird und nur schwer wieder abzugewöhnen ist. Zur bestimmten Zeit mag nun aber das Kind, in Absätzen, so viel trinken als es nur immer trinken will, jedoch gewöhne man dasselbe nicht daran, beim Trinken zwischendurch ein Weilchen zu schlafen. Nach dem Trinken ist das Kind sehr ruhig zu halten, um das Speien zu verhüten.

In Bezug auf den Schlaf verhält sich ein junger Säugling anders als ein älterer, denn während das Kind die erste Zeit seines Lebens (wahrscheinlich wegen mangelnder bewußter Thätigkeit seines Gehirns) fast nur im Schlafe verlebt, mindert sich das Schlafen immer mehr mit dem allmählichen Erwachen der Sinne und der dadurch angeregten Geistes-(Gehirn-)Thätigkeit. Wie im Essen muß nun aber auch im Schlafen nach und nach die gehörige Ordnung hergestellt werden, so daß endlich das Kind eine ganz bestimmte Zeit lang wach und eine andere (besonders in der Nacht und nach dem Trinken) schlafend erhalten wird. Hierbei beobachte man aber noch folgende Regeln: das Kind schlafe in seinem eigenen Bettchen, bleibe gehörig zugedeckt (weil es sonst sehr leicht zu Baucherkältung und zum Durchfall kommen kann) und werde nicht an unnötige, später beschwerliche Hilfsmittel zum Einschlafen gewöhnt, wie z. B. an das Einsingen, an das Anhalten des Kindes an die Hand, den Hals oder Busen der Pflegerin, an Licht u. dergl. Ist das Kind in dieser Hinsicht schon verwöhnt, dann lasse man sich durch sein Schreien ja nicht abhalten, ihm diese Verwöhnung abzugewöhnen, beim älteren Säugling im Notfalle selbst durch einige Schläge auf das Gesäß. Eine recht üble Gewohnheit bei älteren Säuglingen ist das Daumen- und Fingerlutschen, welches sehr leicht Deformitäten in der Zahnstellung zur Folge hat, indem die oberen Schneidezähne, die bei ihrem Heraustreten wegen des Fehlens der Wurzeln nur eine sehr geringe Festigkeit besitzen, dadurch leicht nach vorn und außen gedrängt werden. Das beste Mittel zur Abgewöhnung dieser Unart ist das wiederholte Bestreichen des Fingers mit bitteren Substanzen (Chinin- oder Quassialösung). — Die Bewegungen, teils solche, welche mit dem Kinde von anderen vorzunehmen sind (passive), teils die, welche das Kind selbst zu machen hat (aktive), sind bei der Erziehung eines Säuglings nicht ohne Bedeutung. Zuvörderst muß alles Tragen, Umherschleppen, Schaukeln und Wiegen des Kindes, zumal wenn dasselbe schreit, unterbleiben; dagegen ist das Fahren des liegenden oder sitzenden Säuglings zeitweilig, besonders im Freien, zu empfehlen, aber ebenfalls nicht als Beruhigungsmittel zu gebrauchen.

In der warmen Jahreszeit darf aber das Kind im Wagen nicht in dicken Betten eingepackt werden, eine ganz selbstverständliche Forderung, gegen die jedoch noch ungemein viel gefehlt wird; weiße Wagendecken sind zu vermeiden, weil sie bei Sonnenschein das Kind leicht blenden. Graues amerikanisches Leder-

tuch, wie es neuerdings häufig zu Schutzdächern (Planen) an Kinderwagen verwendet wird, wurde wiederholt stark bleihaltig gefunden. Durch das Auf- und Abklappen des Schutzdaches schabt sich das Ledertuch ab und die konzentrierten Bleiverbindungen, welche es enthält, werden dann in fein verteiltem Staubzustande dem kindlichen Körper durch die Atmungsorgane zugeführt und können so Bleivergiftung herbeiführen. Ganz verwerflich ist der in manchen Gegenden gebräuchliche Tragmantel, der das Kind an eine einseitige Rückenhaltung gewöhnt. Ein sehr nachteiliger Wunsch der meisten Mütter ist es, ihr Kind sobald als möglich aus dem Bettchen zu nehmen und im Kleidchen auf ihrem Arme sitzen zu sehen. Die nachteiligen Folgen des zu zeitigen Aufsitzenlassens eines Säuglings sind Verkrümmungen der Wirbelsäule und Störungen in der Entwickelung innerer lebenswichtiger Organe infolge des Zusammenkrümmens des Rumpfes, welcher den großen und schweren Kopf nicht zu tragen vermag. Es darf ein Kind durchaus nicht früher an das Sitzen gewöhnt werden, als bis es zu der Kraft gelangt ist, seinen Kopf gerade und steif zu halten und sich selbst aufzurichten. Dies ist aber gewöhnlich erst nach dem fünften Monate möglich. Da nun das Herumtragen des Kindes auf dem Arme von seiten der Mutter oder Wärterin, trotzdem daß es unnötig ist und das Kind dadurch schon verwöhnt wird, doch nicht abkommen wird, so werde dabei wenigstens die Vorsichtsmaßregel gebraucht, das Kind wechselweise bald auf den einen, bald auf den anderen Arm zu nehmen, damit es nicht schief werde.

Ebenso schädlich wie die übereilte Gewöhnung an das Aufrechtsitzen sind die zu zeitigen Steh- und Gehversuche, welche mit dem Kinde unternommen werden. Auch hier ist es das beste, das Kind nicht eher auf die Beine zu stellen, als bis es aus eigenem Kraftgefühl aufzutreten und zu laufen beginnt, und dies ist durchschnittlich im zehnten oder elften Monate der Fall. Bis dahin mag das Kind, nachdem es sitzen gelernt hat, auf dem mit einer Decke oder weichen Kissen belegten Erdboden herumkriechen und an Gegenständen, an denen es sich nicht verletzen kann, das Aufstehen erlernen.

Sehr erleichtert wird das Laufenlernen durch eine einfache Vorrichtung, die sich mit Leichtigkeit in jedem Kinderzimmer anbringen läßt. Man grenze durch vier leicht gepolsterte vermittels Scharnieren oder Häkchen miteinander verbundene Bretter von ungefähr 40 Centimeter Breite und 150 Centimeter Länge einen viereckigen Raum ab und setze das Kind mit seinem Spielzeug hinein; es wird nicht nur innerhalb dieser Umzäunung vor manchen Gefahren behütet sein, sondern gar bald seine eigene Kraft erproben, sich an den Brettern emporziehen und so spielend laufen lernen. Dagegen sind Gehkörbe, Laufwägen, Laufzäume und ähnliche Hilfsmittel zur Unterstützung beim Laufenlernen zu verwerfen, weil sie stets nachteilig auf die Brust wirken; höchstens ist ein locker angelegter Laufzaum (Gängelband) dann von Vorteil, wenn das Kind schon laufen kann, aber noch ungeschickt oder etwas großköpfig ist; dann soll aber der Laufzaum, der übrigens nicht straff zu halten ist, nicht etwa das Laufen unterstützen, sondern nur das Fallen verhindern.

Das Aufheben des Kindes sei nicht ein Emporziehen an einem Arme, sondern es geschehe so, daß man das Kind unter beiden Achseln faßt. Ebenso vermeide man das Führen des laufenden Kindes an einer Hand, solange dasselbe noch nicht ganz sicher beim Gehen ist. Als Hauptgrundsatz in der Erziehung des Kindes hinsichtlich aller seiner Bewegungen ist immer festzuhalten: man gestatte demselben von Geburt

an, seine Glieder möglichst frei zu bewegen und lasse es durch eigene und selbständige Anstrengungen sitzen, stehen und gehen lernen. So wird gleichzeitig auch schon der Wille im Kinde erweckt und allmählich ausgebildet. Menschen, die als Kinder immer nur von anderen Hilfsleistungen erhielten, zeigen im späteren Leben gewöhnlich Schwäche, Unsicherheit und Unselbständigkeit des Charakters.

Das Reinlichsein des Kindes in Bezug auf seine Ausleerungen kann demselben von der Zeit an, wo es aufzusitzen vermag, dadurch allmählich angewöhnt werden, daß man dasselbe in bestimmten Zwischenräumen auf ein Nachtgeschirr setzt und ihm laute Aeußerungen des Pressens vormacht. Das Abhalten des Kindes im Freien, wobei die untere Körperhälfte entblößt wird, gibt nicht selten zu Erkältungen des Bauches und gefährlichen Durchfällen Veranlassung. Beim Gebrauch von hohen Kinderstühlen, welche vorn durch ein tischchenartiges Brettchen geschlossen sind und in welche man Kinder häufig längere Zeit eingeschlossen sitzen läßt, lasse man das Kind niemals unbeobachtet und allein, da es schon wiederholt vorgekommen, daß Kinder, zwischen Tisch- und Fußbrett herabgleitend, an dem ersteren mit dem Unterkiefer hängen blieben und so erdrosselt wurden.

Für die **geistige Erziehung** des Säuglings, die wie die körperliche auf Gewöhnung beruht, handelt es sich hauptsächlich darum, die Sinnes- und Empfindungsorgane desselben in gesundem Zustande zu erhalten und gehörig auszubilden. Denn erst mit Hilfe der Sinne und Empfindungsapparate, besonders des Gesichts- und Gehörsinnes, wird allmählich die Thätigkeit des Gehirns, das Bewußtsein, das Gefühl, der Verstand und der Wille, kurz, der Geist erweckt und immer mehr ausgebildet. In der ersten Zeit seines Lebens ist der Mensch, eben weil die Hirnthätigkeit durch Sinneseindrücke noch nicht erweckt ist, ohne alles Bewußtsein, und seine Bewegungen, sein Schreien sind rein automatisch; nach und nach erst bildet sich durch wiederholte Eindrücke auf die Empfindungsnerven, also durch Gewöhnung, das Behaglichkeits- und Unbehaglichkeitsgefühl (Gemeingefühl). Es dauert lange, ehe das Kind die Einzeleindrücke unterscheiden lernt. Ueber die Zunge des Säuglings muß erst einige Zeit die süße Muttermilch geflossen sein, ehe er sie als angenehm schmeckt; vorher nimmt er ebenso leicht die bittersten Stoffe, wie die Mutterbrust. Gerade so verhält es sich aber auch mit allen anderen Empfindungen.

Von den Sinnen entwickelt sich zuerst der Tastsinn, aber nur an den Lippen, womit diese die Mutterbrust suchen, sodann erwacht der Gesichtssinn, nach diesem der Gehör- und Geschmackssinn, zuletzt der Geruchs- und übrige Tastsinn. Das Auge starrt anfangs teilnahmlos in die Welt, bald wendet es sich aber nach dem Hellen und zeigt einige Aufmerksamkeit, bis es im zweiten Monate auf Gegenständen längere Zeit haften bleibt. In den ersten Tagen folgt der Blick nicht der bewegten Kerze; erst nach einigen Wochen wird das langsam hin und her bewegte Licht mit dem Blicke verfolgt. Dieses Anschauen ruft im Gehirne Sinneseindrücke (Hirnbilder) hervor, welche sich durch wiederholtes Anschauen immer tiefer einprägen und dadurch leicht ins Gedächtnis zurückgerufen werden können. So lernt das Kind Personen und Gegenstände kennen und endlich sich Vorstellungen machen (d. i. das Bewußtwerden, Erinnern von früher gemachten Sinneseindrücken). Am frühesten scheint der Säugling

das Gesicht seiner Mutter oder Amme zu erkennen. In ähnlicher Weise verhält es sich mit dem Gehör; anfangs wird das Kind nur durch starken Schall erschüttert, allmählich unterscheidet es stärkere und schwächere Töne, und etwa gegen das Ende des zweiten Monats wendet es seine Augen und später auch den Kopf nach der Richtung, von welcher der Schall herkommt. Gegen das Ende des fünften Monats hin ist zwischen den beiden Sinnen des Gesichts und Gehörs die Aufmerksamkeit des Kindes gleich geteilt; beide Sinne unterstützen übrigens einander beim Kennenlernen der Außenwelt, besonders auch der Entfernung; der eine Sinn erregt die Aufmerksamkeit des Kindes für den anderen. Jetzt nimmt auch das Kind immer mehr Interesse an Gesichts- und Gehörserscheinungen, am Beweglichen, am Sprechen, am Takt und Gesange. Es lernt die Gebärden, Mienen und die Stimme der Mutter und umgebenden Personen kennen und unterscheiden. Während früher lärmende Töne mehr Eindruck auf das Gehör machten als melodische, ist dies jetzt umgekehrt. Ist der Gesichtssinn bis zum Anschauen gelangt, dann fängt (im dritten Monate) das Kind auch an nach Gegenständen zu greifen; diese verfehlt es zuerst öfters, faßt sie anfangs nur an, später hält es dieselben fest, bewegt sie hin und her und lernt sie allmählich zum Munde führen; endlich betastet es dieselben und lernt so deren Größe und Form, sowie ihre Entfernung kennen. Sobald sich (im dritten Monate) Gehörsvorstellungen gebildet haben, zeigt sich das Lallen, welches später in das Nachahmen von Worten übergeht. Vernimmt das Kind öfters bei dem Anblicke eines Gegenstandes oder beim Wahrnehmen einer Eigenschaft und Thätigkeit einen gewissen Laut, so wird allmählich durch das Hören desselben Lautes die Vorstellung desselben Gegenstandes hervorgerufen und so lernt das Kind (im fünften oder sechsten Monate) bestimmte Worte nach ihrer Bedeutung verstehen, besonders die Namen von Personen und Dingen. Erst später lernt es die Bedeutung der Zeit- und Eigenschaftswörter kennen; eine zusammenhängende Rede ist ihm ganz unverständlich. Das Lächeln bemerkt man schon im zweiten Monate (nie aber vor dem vierzigsten Tage) und stets früher als das Weinen mit Thränen (im dritten Monate); erst im fünften oder sechsten Monate lacht das Kind laut auf und jubelt. Kinder, die durch sofortige Befriedigung ihrer Wünsche, wenn sie schreien, nach und nach zur Bosheit und zum Eigensinn erzogen werden, suchen durch Schreien und Weinen ihren Willen durchzusetzen und das Gewünschte zu erzwingen. Schon im fünften oder sechsten Monate merkt das Kind die Freundlichkeit wie auch den Ernst der Worte und Gebärden; es lernt warten, wird geduldiger und läßt sich durch Sinneseindrücke vom körperlichen Genusse eine Weile abziehen. Im siebenten oder achten Monate spielt das Kind für sich und beschäftigt sich mit dem Nachahmen. Durch die Unlust, welche, durch das Gefühl eines Mangels erzeugt, durch Abhilfe des letzteren ihr Ende findet, sowie durch die Beobachtung, daß auf bestimmte Thätigkeiten bestimmte Wirkungen folgen, ja, daß das Kind selbst imstande ist, dergleichen hervorzubringen, kommt es allmählich zur dunkeln Vorstellung eines Zweckes, der Zeitfolge und Dauer. Je mehr nun das Kind das Bewegungsvermögen in seine Gewalt bekommt, desto mehr bildet sich auch die Sprache aus, und das Kind benennt die Dinge anfangs in seiner Weise, später durch Nachahmung so, wie es ihm vorgesagt wird. Die weitere Ausbildung der Sprache wird nur durch das Hören der Redenden und die Nachahmung ihrer Worte bedingt.

Die Hauptregel bei der geistigen Erziehung des Säuglings, sowie überhaupt des Kindes ist: alles vom Kinde abzuhalten, an was es sich nicht gewöhnen soll, dagegen das, was ihm zur anderen Natur werden soll, beharrlich zu wiederholen

Es darf der Laune des Kindes nach ungebundener Willkür niemals freier Lauf gelassen, sondern es muß ein Gesetz beobachtet werden, nach welchem sich die vernünftige Gewährung des einen und das Versagen des anderen richtet; dann wird das Kind nach und nach ein Gefühl vom Gesetz gewinnen, dem sich unterzuordnen Notwendigkeit ist. Hierbei läßt sich auch, und zwar mit dem besten Erfolge, bei Kindern, deren Naturell zu lebhafterem Thun und schwerem Angewöhnen hintreibt, sogar das Gefühl der Unbehaglichkeit (schon vom dritten Monate an) benutzen, und manches sehr leicht durch ernste Worte und selbst durch passende Schläge erreichen, was sonst nur schwer und erst nach langer Zeit angewöhnt werden kann. Man bedenke, daß hier die Schläge nicht zur Bestrafung von schon vorhandenen Fehlern, sondern zum Nichtangewöhnen von Eigenheiten, welche später Fehler werden und Strafe verdienen, angewendet werden. Ein Kind, welches nach dem Erwachen des Bewußtseins, nach dem dritten oder vierten Jahre, überhaupt zu einer Zeit, deren es sich im späteren Leben noch deutlich entsinnen kann, Schläge bekommen muß, ist schon ganz verzogen, und nur die unbeugsamste Konsequenz in der Erziehung wird dann dasselbe noch zu bessern vermögen.

Darum achte man auf die kleinsten Züge, in denen sich das Naturell des Kindes erkennen läßt. Der Grund zur Verziehung des Kindes wird in der Regel durch das Herumtragen, Schaukeln und Wiegen (Lutschbeutel) desselben gelegt, weil diese Bewegungen im Kinde ein Behaglichkeitsgefühl erzeugen, welches, wenn es einmal nicht befriedigt wird, dasselbe zum Schreien veranlaßt. So entwickelt sich nach und nach beim Kinde die Gewohnheit, durch Schreien seine Wünsche zu erzwingen, und es kommt dann, wenn die Eltern so schwach sind, dem Eigensinn des schreienden Kindes nachzugeben, recht bald dahin, daß das Kind bei jeder Verweigerung seines Willens trotzt, unbändig sich gebärdet und zum Tyrannen seiner schwachen Umgebung wird. Nur aus solchen Erziehungsfehlern in der ersten Lebenszeit des Kindes geht gewöhnlich Charakterverderbnis hervor, die später die Kinder und Eltern unglücklich macht.

Gewöhnung ist sonach die Hauptmacht bei der Erziehung; unterstützt wird sie durch den Nachahmungstrieb des Kindes. Viel kann der Mensch entbehren, nur den Menschen nicht! Freundlichkeit in der Stimme und Miene, im Blicke und überhaupt im ganzen Benehmen der Umgebung übt einen großen Einfluß auf die Entwickelung des Gemütes im Kinde aus und deshalb ist bei der Wahl der Wärterin desselben die größte Vorsicht anzuwenden. Erziehen die Eltern von mehreren Kindern das erste nur recht gut, dann wird dieses auf die Erziehung aller übrigen so vorteilhaft einwirken, daß dadurch den Eltern das schwierige Erziehungsgeschäft sehr erleichtert wird.

Von einem Willen ist beim Kinde lange keine Rede; erst wenn es durch selbständige Anstrengungen aufsitzen, sich stellen und laufen lernt, beginnt die allmähliche Entwickelung des Willens; dagegen bildet sich sehr leicht die entschiedenste Willkür aus, die zu Eigensinn und Trotz ausartet, sobald die Erzieher dem Kinde alles thun, was es will, und wenn sie sich durch Schreien etwas abzwingen lassen. Die

Sinnesthätigkeiten sind, da nur durch diese die Geistesthätigkeit zu erwecken ist, wohl zu üben, deshalb ist aber auch auf die Bewahrung der Sinnesorgane vor Schaden die ängstlichste Sorgfalt zu verwenden. Durch Uebungen des Gesichts- und Tastsinnes, bestehend in Näher- und Fernerhalten zu beschauender und befühlender Gegenstände, soll das Kind nach und nach eine richtige Vorstellung vom Verhältnis der Größe und des Raumes bekommen; die Uebung des Gehörs trägt zur Schätzung des Raumes, der Richtung und Entfernung viel bei. Außerdem kann das Ohr aber auch noch durch Vorsingen oder Vorspielen reiner Töne und Melodien, sowie durch Vermeiden unreiner Töne an den Genuß des Wohlklanges gewöhnt werden. Allerdings sind diese Sinnesübungen im Säuglingsalter noch nicht so wichtig wie im folgenden Lebensalter, aber ganz sollte man von denselben nicht absehen. Hierbei sei aber die Mutter insofern vorsichtig, als sie alle Sinnesübungen immer nur mit den gehörigen Pausen und in richtiger Wiederholung vornehmen darf.

Krankheiten im Säuglingsalter sind, obschon eigentlich bei richtiger Pflege nur wenige zu existieren brauchten, doch nicht nur sehr häufig, sondern auch gefährlich, oft tödlich. Ein großer Teil der Menschen, die geboren werden, sinkt schon in der Kindheit wieder ins Grab*). Die hohe Kindersterblichkeit rührt aber durchaus nicht etwa bloß von der Zartheit und geringen Lebensfähigkeit des kindlichen Organismus her, sondern ist zum großen Teil in der falsch geleiteten physischen Erziehung begründet. Unpassende Nahrungsmittel, kalte und unreine Luft fürs Atmen, Erkältungen (besonders des Bauches) erzeugen Blutarmut und Abzehrung, Lungenentzündung und Brechdurchfall, und dieses sind diejenigen Krankheiten, welche die meisten Säuglinge töten, trotzdem daß eine richtige Behandlung dieselben verhüten und die Gefahr verringern könnte. Weiteres hierüber siehe später (bei den Krankheiten in verschiedenen Lebensaltern).

Was das Einimpfen der Kuhpocken anbelangt, deren Schutzkraft gegen die echten Menschenpocken nicht bezweifelt werden kann (siehe bei den Infektionskrankheiten), so ist dasselbe nicht in den ersten Monaten des Lebens, sowie keinesfalls zur Zeit des Zahnens oder Entwöhnens vorzunehmen. Ausnahmen hiervon sind nur bei ausbrechenden Pockenepidemien gerechtfertigt. Um die Uebertragung von ansteckenden Krankheiten (Skrofulose, Syphilis) auf den Impfling zu verhüten, lasse man die Impfung nur mit animaler, d. h. direkt vom Kalb entnommener Lymphe vornehmen.

---

*) Die statistischen Zusammenstellungen haben ergeben, daß durchschnittlich 1/10 aller Lebendgebornen bereits innerhalb des ersten Monats, 2/10 vor Ablauf des ersten Lebensjahres, 1/3 im Laufe der ersten fünf Lebensjahre wieder verstirbt. Aus naheliegenden Gründen ist die Kindersterblichkeit in den übervölkerten großen Städten, besonders in Fabrikorten, viel bedeutender als in ländlichen und ackerbautreibenden Gegenden; ebenso sind uneheliche Kinder viel mehr als eheliche gefährdet.

Gesündigt gegen den Säugling wird häufig durch zu zeitiges Aus-dem-Bettchen-nehmen und Aufsitzenlassen, sowie durch zu zeitige Steh- und Laufübungen; — durch Austragen ins Freie bei kalter, rauher, staubiger Luft; — durch Erkältung des Bauches; — durch zugige, unreine (staubige, rauchige) Zimmerluft; — durch das Herumtragen, Schaukeln, Wiegen, Einbischen; — durch falsche Nahrung (besonders stärkemehlhaltige Stoffe) und Zulpe; — durch Unreinlichkeit am Körper und in der Umgebung des Säuglings; — durch übermäßiges Aufregen (beim Spiel, Sinnesübungen u. dergl.); — durch Nachgeben beim Schreien des eigensinnigen Kindes.

III. Das Kindesalter.

Das Kindesalter erstreckt sich vom Entwöhnen des Säuglings, also etwa vom Ende des ersten Lebensjahres, bis zum beginnenden Zahnwechsel im siebenten Jahre, und könnte deshalb auch das Alter der Milchzähne genannt werden (s. S. 338). Das Kind wächst in diesem Zeitraume bis etwa 104 Centimeter und wird ungefähr 20 Kilogramm schwer; im Durchschnitt nimmt jährlich seine Länge um 5 bis 7 Centimeter und sein Gewicht um 1¾ Kilogramm zu; jedoch ist diese Zunahme in den ersten Jahren dieses Alters größer als in den späteren. Im Verhältnis zum Rumpfe nimmt die Größe des Kopfes fortdauernd ab und die der Gliedmaßen zu, obschon das Gehirn im Schädel fortwährend wächst. Das Herz schlägt etwa 85- bis 90mal. Dieses Alter, welches sich durch eine verhältnismäßig rasche körperliche und geistige Ausbildung vor allen anderen Lebensaltern auszeichnet, läßt sich recht wohl in zwei Abschnitte trennen, nämlich in das erste und zweite Kindesalter. Ueber die Krankheiten in diesem Alter siehe später.

Das **erste Kindesalter** umfaßt das zweite, dritte und bei manchen etwas zurückgebliebenen Kindern auch noch das vierte Lebensjahr. Kauen, Gehen, Spielen und Sprechen sind die Bewegungen, welche die in diesem Lebensalter allmählich freier werdende Selbstthätigkeit des Kindes verkünden. Anfangs zeigt sich in diesem Alter noch eine große Zartheit und nicht geringe Sterblichkeit, bald nimmt aber das Widerstandsvermögen gegen schädliche Einflüsse rasch zu und so das Krankheits- wie Sterblichkeitsverhältnis entsprechend ab.

Bei der **Erhaltung** des Kindes in diesem Alter ist, wie beim Säugling, noch große Sorgfalt auf die Nahrung, Luft, Hautreinigung, Temperatur, das Schlafen und die Sinne zu verwenden. Die Nahrung muß anfangs vorzugsweise noch aus Milch bestehen, und nur allmählich von der flüssigen zur dünn- und dickbreiigen, endlich zur festen Form übergehen. Deshalb gebe man zuerst Fleischbrühe mit Ei und den verschiedenen Mehlwaren (besonders Zwieback, Weißbrot, Gries u. s. w.)

später sehr weiches und ganz klein geschnittenes Fleisch und Mehl- oder Milchspeisen, endlich die leichtverdaulichen und nahrhaften, reizlosen Nahrungsmittel des Erwachsenen (s. S. 431, 435 und 443). Zu warnen ist besonders vor dem Genusse von reizenden Speisen und Getränken (Gewürzen, Kaffee, Thee, Wein, Bier); auch dürfen Kartoffeln und Kartoffelspeisen, sowie Schwarzbrot (Stoffe, zu denen das Kind gerade recht großen Appetit hat) nur äußerst mäßig genossen werden. Es ist eine sehr schlechte Mode der Eltern, kleinen Kindern von allen Speisen und Getränken, die sie selbst genießen, etwas abzugeben. Um dies zu umgehen, nehme man, wenn die Eltern zu schwach sind, dem Kinde von ihm gewünschtes aber unpassendes Essen zu versagen, das Kind beim Essen lieber nicht mit an den Tisch. Richtiger ist es aber sicherlich, die Kinder beizeiten daran zu gewöhnen, nicht von allem haben zu wollen. Die *Luft*, in welcher das Kind (besonders während des Schlafens) atmet, sei von mittlerer Wärme (+ 12 bis 14° R.) und so rein als nur möglich, deshalb halte sich das Kind auch viel im Freien auf, natürlich mit der gehörigen Vermeidung von rauher, kalter, staubiger und Zugluft, weil diese sehr leicht Krankheiten im Atmungsapparate (Katarrh, Bräune, Lungenentzündung) veranlaßt. Die *Reinigung der Haut* ist noch *täglich* durch Baden oder Waschen des ganzen Körpers mit warmem Wasser zu besorgen und höchstens bei Unwohlsein des Kindes (bei Schnupfen) ein- oder einigemal auszusetzen. Die *Temperatur*, deren ein kleines Kind zu seinem Gedeihen bedarf, ist, obschon die Wärmeerzeugung im kindlichen Körper zunimmt und Kälte weniger nachteilig als im Säuglingsalter auf denselben einwirkt, doch noch eine ziemlich warme. Vorzüglich sind Erkältungen des Bauches und der Füße ängstlich zu vermeiden, weil diese nicht selten Ursache gefährlicher Krankheiten werden. Nur allmählich gewöhne man das Kind im dritten oder vierten Lebensjahre an kältere Luft (dünnere Kleidung) und kälteres Wasser. Die Abhärtung der Kinder dieses Alters durch Kälte ist eine durchaus unnatürliche und hat in der Regel, als zu reizend auf die Empfindungsnerven der Haut wirkend, schlimmen Einfluß auf das Gehirn und das Nervensystem. Das *Schlafen* ist für kleine Kinder, die doch ihre Muskeln eben erst gebrauchen lernen und deshalb ordentlich ausruhen müssen, auch bei Tage unentbehrlich. Man lege deshalb das Kind zur bestimmten Zeit (nach dem Essen, um die Mittagszeit), entweder im Nachtkleide oder doch in ganz lockerer Kleidung, in oder auf das Bett. Damit der Schlaf ruhig und nicht durch Träume gestört sei, vermeide man kurz vorher alle starken Sinnesreize und geistigen Aufregungen (Spiele, Erzählungen). — Die *Sinne* verlangen beim Kinde die größte Schonung und sorgfältigste Behandlung, sowie eine passende Erziehung, vorzüglich müssen sie vor zu starken Reizungen geschützt werden. Vom Auge ist ebensowohl zu starkes Licht wie lange Dunkelheit abzuhalten, auch dürfen nicht kleine Gegenstände sehr nahe an das Auge gebracht werden. Dem Ohre können sehr starke wie sehr scharfe und grelle Töne schaden, sowie auch starke Gerüche und scharf schmeckende Stoffe dem Geruchs- und Geschmackssinn leicht Nachteil bringen.

Auf die **Erziehung** im ersten Kindesalter müssen die Eltern ihr ganz besonderes Augenmerk richten, weil jetzt schon der Grund ebenso zum Guten wie zum Bösen gelegt wird. Ja, es lassen sich die ersten drei Lebensjahre als der wichtigste Abschnitt in der Erziehung betrachten. Leider sehen gerade in dieser Zeit gar viele Eltern bei der ersten geistigen und körperlichen Entwickelung ihres Kindes ruhig zu und überlassen sie dem Zufalle sowie ungebildeten Dienstleuten, anstatt dieselbe durch zweckmäßiges Eingreifen richtig zu leiten.

Die **körperliche Erziehung** sei auf den Nahrungsgenuß, den Schlaf, die Bewegungen und die Reinlichkeit gerichtet. Die Nahrung werde zu fest bestimmten Zeiten gereicht und dabei gewöhne man das Kind, dieselbe nicht zu hastig, sondern ruhig und reinlich zu sich zu nehmen. Sitzt das Kind dabei am Familientisch, so gewöhne man dasselbe ja nicht an das Naschen von dieser oder jener Speise der Erwachsenen, sondern halte streng an der kindlichen Nahrung. Schlafen darf das Kind nur in seinem eigenen Bettchen, und zwar ohne daß besondere Hilfsmittel (Einsingen, Erzählen u. dergl.) zum Einschlafen angewendet werden. Spätes Zubettgehen, welches so viele schwache Eltern gestatten, wirkt in diesem Lebensalter außerordentlich nachteilig. Die Hände des schlafenden Kindes sollen immer auf dem Deckbette liegen, wie auch am Tage darauf zu sehen ist, daß dieselben nicht an die Geschlechtsteile gebracht werden. Hinsichtlich der Bewegungen ist die Hauptregel, dem Kinde so wenig als möglich Hilfe zu leisten, damit es beizeiten durch selbständige Anstrengungen seinen Willen übe und Geschicklichkeit erlange. Wohl aber veranlasse man dasselbe zum Nachahmen gewisser Bewegungen mit Händen und Füßen, wie zum Ergreifen und Führen des Löffels und Bechers zum Munde, zum Fassen und ruhigen Tragen von Gegenständen, zum Werfen und Auffangen, zum Hüpfen und Springen, zum Gerade- und Auswärtsgehen und Stehen. Man vermeide alle zu lange anhaltenden, einförmigen und sehr anstrengenden Bewegungen (besonders das Treppensteigen, Weitgehen), sowie langdauerndes Aufrechtsitzen, zumal bei schwächlichen Kindern. Richtige Abwechselung im Bewegen (der rechten und linken Seite, der oberen und unteren Körperhälfte), im Sitzen und Liegen (am besten auf dem Rücken und auf einer Matratze) ist einem Kinde am heilsamsten. Allerdings scheint die beständige Beweglichkeit und der Thätigkeitstrieb beim Kinde, wie das Springen und Herumjagen junger Tiere, der Gesundheit dienlich zu sein. Planmäßige, dem Turnen ähnliche Körperübungen lassen sich recht gut schon im ersten Kindesalter vornehmen und tragen nicht wenig zur Kräftigung der Muskulatur und Stärkung der Gesundheit bei; eine ausführliche Anweisung hierzu findet sich in Schildbachs „Kinderstubengymnastik“, auf welche hiermit verwiesen sei. Beim Führen des Kindes an der Hand wechsele man öfters mit der rechten und linken Hand ab, weil sonst dem Kinde leicht eine schiefe Körperhaltung angewöhnt wird. Eben deshalb muß auch beim Tragen des Kindes auf dem Arme öfters zwischen dem rechten und linken gewechselt werden. Die Ausbildung der Sprache unterstützt man durch deutliches Vorsprechen

und gleichzeitiges Vorzeigen von Gegenständen, um Laut und Vorstellung in inniger Verbindung miteinander im Gehirne einzuprägen. Dem zur gefährlichen Gewohnheit werdenden Verunstalten der Sprache (Abkürzen und Verderben der Worte) trete man entschieden entgegen und ahme dasselbe nicht etwa selbst nach.

An Reinlichkeit, in Bezug auf die Ausleerungen, den Körper und die Kleider, das Essen und Trinken, muß ein Kind schon vom Anfange dieses Lebensalters an streng und entschieden gewöhnt werden. Es muß seine natürlichen Bedürfnisse durch bestimmte Ausdrücke zu bezeichnen und später allein ordentlich zu verrichten lernen; es werde schon frühzeitig angeleitet, beim Essen und Trinken reinlich zu sein, seine Zähne sich gehörig reinigen zu lassen und später selbst zu reinigen, sowie die Kleidung nicht mutwillig zu beschmutzen. Freilich artet dieses letztere Reinlichsein manchmal (bei Müttern, die aus ihren Kindern Staatspüppchen machen wollen) auch bis zum Ungehörigen aus. Was die Kleidung betrifft, so ist Kopf und Hals bei Tag und Nacht bloß zu lassen und nur beim Aufenthalt im Freien gegen Sonne und Kälte gehörig zu schützen. Die Kleiderchen seien kurz und locker, damit das Kind seine Glieder so frei als möglich bewegen könne; die Unterkleider und Hosen sollten nicht durch Binden an den Körper befestigt, sondern durch Schulter- oder Tragbänder gehalten oder an ein langtailliges und bequemes Leibchen angeknöpft werden. Das Gewicht der Kleider muß überhaupt ganz und gar auf den Schultern ruhen. Zur Fußbekleidung sind einbällige, genau passende Stiefelchen am zweckmäßigsten, indem sie nicht nur die gute Bildung des Fußes, sondern auch das Laufen am besten unterstützen. Natürlich muß die Kleidung nach der Jahreszeit und Lufttemperatur eine wärmere oder eine dünnere sein. Zarte Kinder und solche, die sehr zum Schnupfen geneigt sind, lasse man den Winter hindurch weiche wollene Strümpfe tragen.

Die **geistige** Erziehung im ersten Kindesalter hat es hauptsächlich mit der Uebung der Sinne (durch welche ja erst die geistige Thätigkeit des Gehirns erregt wird), dem Unterscheiden von Recht und Unrecht und mit dem Gewöhnen an Gehorsam und Beschäftigung zu thun. Auch hier ist übrigens das Hauptgesetz: man halte alles vom Kinde ab, an was es sich nicht gewöhnen soll, und wiederhole beharrlich das, was ihm zur anderen Natur werden soll, natürlich stets mit der gehörigen Abwechselung zwischen Thätigkeit und Ruhe, sowie mit ganz allmählicher Steigerung der Thätigkeit. Der Gesichtssinn verlangt ganz besonders eine zweckmäßige Uebung, und zwar nicht bloß in Bezug auf den Umfang des Sehens, daß man nämlich sowohl nahe als ferne Gegenstände mit der möglichst größten Deutlichkeit erkennt, sondern auch in Bezug auf die Schärfe, Schnelligkeit und Ausdauer, mit welcher man zu sehen vermag. Man lasse deshalb das Kind im Freien ferne, bald größere, bald kleinere Gegenstände mit den Augen erfassen und verfolgen, gewöhne dasselbe, einzelne Gegenstände (Bilder, Spielzeug, Tiere, Pflanzen u. s. w.) ordentlich und mit Aufmerksamkeit in verschiedener Entfernung und Stellung anzusehen und später auch bei kürzerem Anschauen schnell wieder zu erkennen. Der Gehörsinn ist in Bezug auf Schärfe (schwache und entfernte Töne zu hören) und auf Feinheit (hohe, tiefe, reine und falsche Töne zu erkennen), sowie auf Richtung und Entfernung des Schalles zu üben. Man leite deshalb das Kind

an, mit Aufmerksamkeit zu hören, und errege frühzeitig Lust an Musik und Gesang in ihm. Der Geruchssinn läßt sich recht wohl auch durch Uebungen im Erkennen und Unterscheiden von verschieden riechenden Stoffen verfeinern und schärfen. Die Uebungen des Geschmackssinnes dürfen nicht zu zeitig und mit zu verschiedenartigen wohlschmeckenden Stoffen vorgenommen werden, weil sie sonst sehr leicht zur Leckerei, Näscherei und Gutschmeckerei führen. Der Tastsinn, welcher seinen Hauptsitz in den Fingerspitzen hat, kann schon zeitig zum Unterscheidenlernen der verschiedenen fühlbaren Eigenschaften der Körper geübt werden.

Das Allgemeingefühl (Empfindungsvermögen) ist bei der Erziehung des Kindes nicht außer acht zu lassen und zwar hauptsächlich in Bezug auf Beherrschung unangenehmer Empfindungen zu üben (s. S. 490). Die Erzieher müssen dazu freilich selbst dem Kinde ein gutes Beispiel geben, häßliche und abstoßende Tiere angreifen und durch das Kind angreifen lassen, sich nicht gleich über alles entsetzen und ekeln, bei Ueberraschungen Ruhe behaupten und nicht außer sich geraten. Man bedenke, daß der Nachahmungstrieb beim Kinde so groß ist, daß es sich sehr schnell ebenso das Gute wie Schlechte seiner Umgebung angewöhnt, sowie Mienenspiel und Gesichtsausdruck derselben (das Heiter- und Mürrischsein u. dergl.) leicht und gern nachahmt. Man hüte sich auch, bei jedem Stoße oder Falle, bei Verletzungen oder Unwohlsein des Kindes in lautes Jammern und Wehklagen auszubrechen, das Kind zu bemitleiden und leidenschaftlich zu liebkosen; man beachte lieber viele dieser Zufälle gar nicht oder rede dem Kinde ruhig zu. Ebenso suche man die Verdrießlichkeit und Uebellaunigkeit eines gesunden Kindes nicht etwa durch Reiz- oder Beschwichtigungsmittel zu verscheuchen, wohl aber durch unterhaltende Beschäftigung (weil die Langeweile sehr oft die Quelle von Mißstimmung und Launenhaftigkeit ist), sowie durch Nichtbeachtung oder Strafe. Selbst beim Kranksein des Kindes taugt das stete Bekümmern um dasselbe durchaus nichts, während das ruhige Liegen im Bett schon an sich heilsam ist. Durch übertriebene ängstliche Liebkosungen wird bei einem kranken Kinde das Uebel erfahrungsgemäß nur immer schlimmer gemacht.

Die Haupttugend eines Kindes, welche ihm in diesem Lebensalter schon anerzogen und zur anderen Natur werden muß, ist der Gehorsam, da dieser einen festen Grund für die spätere Erziehung legt. Freilich läßt sich der Gehorsam dem Kinde nur durch die konsequenteste und gleichförmigste Behandlung und Gewöhnung an das Gehorchen beibringen; auch versteht es sich ganz von selbst, daß die Erzieher hierbei mit gehöriger Umsicht und Verständnis, nicht etwa nach zufälliger Laune verfahren. Man verbiete nichts, was man nicht wirklich hindern kann, und niemals im Scherze oder mit Lachen, sondern ruhig und mit wenigen Worten. Was dem Kinde einmal befohlen wurde, muß es vollziehen, und jedem Verbote muß es sofort Folge leisten; was sich das Kind ferner nicht angewöhnen soll, aber doch thut, darf nicht bloß manchmal, sondern muß stets verboten werden, bis ihm endlich dieses frühere Thun und Treiben fast unmöglich wird. Mit Hilfe des Gehorsams müssen zuvörderst nun die Kinder zum Rechten (zur Moral) gewöhnt werden so daß sie schon in der Zeit, wo sie infolge der Sinnes- und Empfindungseindrücke ihr Ich von der Außenwelt getrennt zu fühlen gelern

haben und zum Selbstbewußtsein gelangt sind (im dritten oder vierten Jahre), eine gute moralische Grundlage durch bloße Angewöhnung haben, auf welcher dann mit Hilfe des wachsenden Verstandes fortgebaut werden kann.

Der Mensch, welcher aus Gewohnheit gut ist, bleibt bescheiden, weil er glaubt, daß er gar nicht anders sein könne, als er eben ist. Während man alles, was man gewöhnlich Unterricht und Lernen nennt, vor dem siebenten Jahre ganz unterlassen sollte, ist dieses gerade die für die Ausbildung des moralischen Menschen und eines ehrenwerten Charakters wichtigste Periode. Denn jetzt läßt sich noch mit leichter Mühe dem kindlichen Gehirne durch richtige Gewöhnung das Gefühl für Rechtes und Gutes so einimpfen, daß dies für die ganze Folgezeit darin eingewachsen bleibt. Aber dann dürfen die Eltern freilich dem Kinde keine Lüge und Veruntreuung, keinen Trotz und Eigensinn, keine Selbstsucht und Unsittlichkeit, kurz keinen Fehler, den sie vom Kinde fernzuhalten wünschen, nachsehen, sondern müssen alle solche Vergehungen jedesmal unerbittlich bestrafen. Sobald sich jedoch Eltern über die possierlichen Unarten ihres Kindes gar freuen, demselben nichts versagen können und die Erziehung, sowie Bestrafung bis zu der Zeit verschieben wollen, wo, wie man zu sagen pflegt, beim Kinde der Verstand kommt, da steht für Eltern und Kind eine traurige Zukunft bevor. Die Strafe, die natürlich dem Temperamente des Kindes angepaßt werden muß und bei vielen Kindern gar nicht in Schlägen (obschon diese in den meisten Fällen gar nicht zu entbehren sind) zu bestehen braucht, soll ein Zuchtmittel sein, welches nur so lange anzuwenden ist, als das Kind noch kein ausgebildetes Selbstbewußtsein hat, also in den drei bis vier ersten Lebensjahren. Nach dieser Zeit sollte ein Kind bei dem jetzt entwickelten Verstande so gehorsam sein, daß nur noch sanfte Ermahnungen zu seiner weiteren Erziehung hinreichten. Ich wiederhole: ein Kind, welches nach dem vierten Jahre noch Schläge verdient, ist ein verzogenes; ein Kind darf sich gar nicht bis zu der Zeit zurückerinnern können, wo es Schläge bekam. Ein sehr gefährliches und deshalb nur in sehr beschränkter Weise anzuwendendes Erziehungsmittel ist die Belohnung, denn wer mit Bewußtsein Rechtes und Gutes nur der Belohnung wegen thut, ist ein erbärmlicher Mensch. Es drückt die Erwartung einer Belohnung dem guten Benehmen und der Folgsamkeit des Kindes nur zu leicht den Charakter des Eigennutzes und der Käuflichkeit auf. Ebenso kann auch das stete Beloben dem Kinde sehr leicht schaden und die Natürlichkeit in seinem guten Benehmen in Eitelkeit und Ehrsucht umwandeln. Selbst mit den Liebkosungen müssen Eltern vorsichtig sein; denn sind sie zu heftig und leidenschaftlich, so kann sich das Kind leicht eine ähnliche Leidenschaft angewöhnen, oder, wenn die Liebkosungen in den späteren Jahren ruhiger und kleineren Geschwistern zugewendet werden, sich für zurückgesetzt und gekränkt halten.

Was das Strafen betrifft, so ist hierbei mit großer Umsicht zu verfahren; zunächst muß jede Strafe, wenn sie wirksam sein soll, vorher angedroht sein und darf sich nur auf einen genau bestimmten Fall beziehen; sie muß in diesem Falle aber stets sofort, ruhig und leidenschaftslos erfolgen, niemals aber im Zorne und überhaupt in großer Aufregung. Nach überstandener Strafe sei sofort das Frühere vergessen, man drohe nicht weiter, sondern verzeihe dem Kinde vollkommen, trage nicht nach und nehme an, es sei gebessert. Es lassen sich übrigens dem Kinde eine Menge Strafen ersparen, wenn man demselben gleich von der ersten Jugend an die Gelegenheit, sich Falsches anzugewöhnen, entzieht und dafür das Rechte angewöhnt. So läßt sich z. B. dem Kinde Achtung vor dem Eigentume anderer dadurch beibringen, daß man

ihm nicht alle Gegenstände zu nehmen erlaubt, die es wünscht und die anderen gehören, dagegen aber sein eigenes Spielzeug nicht entzieht. Die Ordnungsliebe ist schon ganz kleinen Kindern einzuimpfen, indem man jedes Spielzeug desselben an seinen Platz stellen und später das Kind ordentlich aufräumen läßt, sobald es nicht mehr spielt. Ebenso ist der Sinn für Reinlichkeit und Schamhaftigkeit (Sinn für anständiges Gebaren beim Besorgen natürlicher Bedürfnisse, beim Waschen, Baden und Ankleiden) durch zeitige Gewöhnung für alle Zeiten bleibend anzuerziehen. Aufrichtigkeit und Wahrheitsliebe, die nicht zeitig genug entwickelt werden können, erzeugen sich im Kinde am besten dadurch, daß man selbst gegen dasselbe vollkommen wahr und offen ist und niemals schlaue Lügen desselben belächelt, wohl aber selbst unschuldige Unwahrheiten bestraft. Am besten sichert man das Kind vor der Angewöhnung einer Menge von Fehlern, wenn man dasselbe durch Spiel, Unterhaltung und Zerstreuung richtig zu beschäftigen versteht.

Zur richtigen Verstandesbildung sind in diesem Lebensalter nur Sinnesübungen anzustellen und zwar am besten in Form des Spieles. Spielend müssen die Kinder in die Wunder der Schöpfung eintreten, und ganz recht sagt Tilt: „Die ganze geistige Entwickelung der ersten sieben Jahre sollte nur an Spiele und geistige Unterhaltung geknüpft werden; der kindliche Geist muß eine Menge Belehrung über die Natur und Eigenschaften der Dinge sammeln, ehe er zum erstenmal an dem regelmäßigen und systematischen Schulunterricht sich beteiligen kann." Man erinnere sich stets daran, daß erst Sinneseindrücke das Gehirn zu seinem (geistigen) Thätigsein erwecken, was aber mit der größten Vorsicht und ganz allmählich geschehen muß, wenn dieses Organ nicht Schaden nehmen soll, und daß das, was wir durch unsere Sinne in uns aufnehmen, innerhalb des Gehirns zu Vorstellungen, Begriffen, Urteilen und Schlüssen verarbeitet, also zur Verstandesbildung verwendet wird. Selbst das Spielzeug, was natürlich auch der Gesundheit nicht schädlich sein darf (durch seine Farbe und Form), muß hierzu benutzt werden und sollte deshalb nicht in zu vielerlei bestehen, sondern immer nur in einigen wenigen Sachen, die aber das Kind genau kennen lernen sollte. — Zur Entwickelung und Uebung des Willens (ja nicht etwa mit Willkür und Eigensinn zu verwechseln) dienen im Kindesalter teils Bewegungsübungen, die aber so wenig als möglich von anderen zu unterstützen sind, teils Anregungen zum Thun von etwas, bei dem Unangenehmes oder Hindernisse zu überwinden sind.

Das **zweite Kindesalter** (das Kindergartenalter) begreift das vierte, fünfte, sechste und bei vielen in der Entwickelung zurückgebliebenen Kindern auch noch das siebente Lebensjahr in sich. Es zeichnet sich dieses zweite vor dem ersten Kindesalter wesentlich dadurch aus, daß in ihm Krankheiten und Todesfälle weit geringer an Zahl sind, während die körperliche und geistige Ausbildung ebenso rasch vorwärts schreitet. Das Kind ist jetzt so ziemlich Herr aller seiner Bewegungen und hat bedeutend an Sprachfertigkeit gewonnen; noch ist aber sein Gehirn im Wachstum begriffen und verlangt deshalb die größte Schonung. Während im ersten Kindesalter, wo das Kind noch gar keine Sehnsucht nach anderen Kindern fühlt und sich durch Spielen recht gut allein unterhält, das Kind für sich allein erzogen werden kann, sollte im zweiten Kindesalter, zu welcher Zeit das Kind gern mit anderen Kindern spielt, die Erziehung des Kindes auch gleichzeitig mit anderen, aber freilich gut erzogenen Kindern oder doch unter sachverständiger Aufsicht stattfinden. Es ist darum jetzt die Zeit,

das Kind dem **Kindergarten** (der Spielschule) zu übergeben, zumal da in diesem Lebensalter die Erziehung des Kindes von seiten der meisten Eltern unzureichend und mangelhaft ist. Ganz mit Unrecht behauptet man übrigens, der Kindergarten entfremde die Kinder dem elterlichen Hause. Dies ist nur bei solchen Kindern der Fall, welche früher zu Hause eine falsche Erziehung genossen haben oder noch genießen, und denen es überhaupt im elterlichen Hause nicht gefällt.

Die **Erhaltung** des Menschen im zweiten Kindesalter verlangt wie die im ersten Kindesalter: eine reizlose, nahrhafte, leicht verdauliche, gehörig fetthaltige **Kost** aus tierischen und pflanzlichen Nahrungsmitteln (auch gutes, reifes Obst aller Art, natürlich nicht im Uebermaß) neben hinreichendem Genusse von Flüssigkeit (Milch, Wasser); sodann reine **Luft** (bei Tag und Nacht), **Aufenthalt** und **Bewegung im Freien** so oft als möglich; gehörige **Reinigung der Haut** (durch Waschungen und Bäder); hinreichenden **Schlaf** oder doch **Ruhen** nach Körperanstrengungen und die größte **Schonung der Sinnesorgane** (s. S. 492). Hinsichtlich des **Warmhaltens**, welches in den früheren Lebensjahren das Gesundbleiben außerordentlich unterstützt, so können jetzt die ersten Anfänge zur allmählichen **Abhärtung** dadurch gemacht werden, daß zu den Bädern und Waschungen zuerst laues, dann kühles und endlich kaltes Wasser (Flußbad) verwendet, sowie die Kleidung nach und nach immer dünner gewählt wird. Ein plötzlicher Uebergang von der warmen zur kalten Behandlung des Kindes taugt durchaus nichts, und letztere verfehlt dann nicht nur ihren Zweck ganz und gar, sondern kann auch als widernatürliches Reizmittel wirken und Blutarmut, sowie nervöse Reizbarkeit veranlassen. Kräftigere Kinder mag man durch vorsichtige Abreibungen mit nach und nach kühler (von 20 bis 14 ° R.) zu wählendem Wasser und darauffolgendes mäßiges Frottieren gegen Erkältungen abhärten.

Bei der **Erziehung** in diesem Lebensalter ist, wie überhaupt bei der Kindererziehung, die Hauptaufgabe der Erzieher: im Kinde neben dem Gehorsam die Ueberzeugung hervorzurufen, daß es nicht von einer schwachen Hand geleitet wird, welche bei seinen Launen schwankt oder seinem Widerstande weicht. Diese Ueberzeugung läßt sich aber recht leicht durch konsequentes, gleichförmiges Benehmen der Erzieher gegen das Kind erwecken. Ueberhaupt müssen Eltern durch ihre Handlungsweise dahin streben, daß im Kinde, welches jetzt ein ziemlich scharfes Auge für alle Fehler derer hat, die es umgeben, niemals der Glaube an die mütterliche und väterliche Autorität erschüttert werde. Nichts dringt so tief in die Seele des Kindes, als der Einfluß des Beispiels.

Was die **körperliche Erziehung** betrifft, die großenteils noch nach den für das erste Kindesalter gegebenen Regeln einzurichten ist, so müssen zuvörderst die verschiedenen **Bewegungen** des Kindes gehörig ins Auge gefaßt und so geleitet werden, daß sie allmählich mit immer mehr Sicherheit, Ruhe, Geschicklichkeit, Anstand und Anmut geschehen. Zu diesen Bewegungen gehören aber nicht bloß die der Beine, Arme und des Rumpfes, sondern auch die des Kopfes, Gesichtes und der Sprachorgane. So ist z. B. beim Essen darauf zu halten, daß dasselbe nicht mit dem

höchst widerlichen Schnalzen geschieht und daß feste Nahrungsmittel tüchtig zerkaut werden, daß beim Gehen Körper und Füße eine gute Haltung haben, daß kein entstellendes Mienenspiel zur Angewohnheit wird, daß sich die Sprache nicht mangel- oder fehlerhaft ausbildet u. dergl. mehr. Uebrigens sind alle anstrengenderen Bewegungen der Körperkonstitution richtig anzupassen, wenn sie nicht Schaden bringen sollen (s. S. 511). Der Sinn für Reinlichkeit, Schamhaftigkeit, Ordnungsliebe und Pünktlichkeit, wozu schon in dem ersten Kindesalter der Grund gelegt werden muß, kann bei Kindern gar nicht stark genug ausgebildet werden, da er großen Einfluß auf das spätere Leben hat. Deshalb halte man auf Rein- und Guterhalten des Spielzeuges und der Kleidung, auf das Aufräumen der Sachen, sowie auf Pünktlichkeit im Essen, Schlafen und Ankleiden des Kindes.

Die **geistige** Erziehung darf sich, was die Bildung des Verstandes betrifft, immer nur noch auf die Ausbildung der Sinne, sowie auf längere Fesselung der Aufmerksamkeit des Kindes auf Gegenstände beschränken; es kann jedoch schon angefangen werden, die von Naturgegenständen im Gehirne erzeugten Sinneseindrücke (Hirnbilder) zur Bildung des Gedächtnisses und Vorstellungsvermögens, überhaupt zum Denkenlernen zu verwenden; doch ist bei diesem geistigen Thätigsein die körperliche Beschaffenheit des Kindes wohl zu beachten, sowie jede Ueberreizung und Ueberanstrengung des Gehirns sorgsam zu verhüten, da durch sie leicht der Grund zu Nervosität, Hirnkrankheit und Geistesschwäche gelegt werden kann.

Der Wille läßt sich durch Ueberwinden von Hindernissen, Furcht und unangenehmen Zuständen immer mehr kräftigen, denn erweckt mußte er schon im ersten Kindesalter werden. Nur hüte man sich, das Kind zu erschrecken, denn der absichtlich herbeigeführte Schreck wirkt, wie die tägliche Erfahrung lehrt, nicht nur schädlich, er erregt auch Furcht und diese macht das Kind feige und heuchlerisch. Am leichtesten erleidet jetzt das Gefühl oder Gemüt eine verkehrte Erziehung, wenn nämlich die Empfindungsthätigkeit des Gehirns vorzugsweise angeregt und unterhalten wird, ohne daß die erlittenen Gefühlseindrücke durch gleichzeitige zweckmäßige Verstandes- und Willensanregungen bekämpft und in Schranken gehalten werden. Man glaubt dadurch gefühlvolle Menschen zu erziehen, bildet aber nur sentimentale Schwärmer, die, für das praktische Leben untauglich, weder sich selbst noch anderen vernünftig zu raten und zu helfen imstande sind. Ebenso nachteilig für die Zukunft des Kindes kann es werden, wenn durch öfteres Erzählen von Märchen, Geister-, Feen-, Räuber- und anderen Geschichten die Einbildungskraft desselben widernatürlich ausgebildet und das Gemüt für romanhafte Auffassungen und Aberglauben empfänglich gemacht wird. Dagegen läßt sich ein fester Grund zur echten Religiosität und Moralität dadurch legen, daß man im Kinde Ehrgefühl (ja nicht etwa Ehrsucht) und das Gewissen zu entwickeln sucht, von denen das erstere den Menschen zwingt, das Rechte und Gute, ohne alle Nebenabsicht und Eigennutz, bloß aus Selbstachtung, zu thun, das letztere aber bei Vergehungen ein unbestechlicher Richter ist. Man kann jetzt bisweilen das Kind hinsichtlich seiner Aufrichtigkeit und Wahrheitsliebe auf die Probe stellen, doch darf dies nur mit großer Vorsicht und Umsicht geschehen, da hierbei gar zu leicht fehlgegriffen wird. Auch gewöhne man dasselbe, anderen unaufgefordert Aufmerk-

samkeiten zu erweisen. Uebrigens ist ein jedes Kind, wie sich von selbst versteht, nach seinem besonderen Temperamente und seiner schon erlangten Individualität zu behandeln; so ist z. B. das leicht erregbare Kind nicht noch mehr anzuregen, das schwerfällige dagegen anzutreiben.

Gesündigt gegen das Kind wird häufig: durch Darreichen falscher Nahrung (zu viel von Schwarzbrot, Kartoffeln, Kuchen und Zuckerzeug; von Wein, Bier, Kaffee, Thee und Gewürzhaftem); — durch unregelmäßiges Essen, Naschen und von Allembekommen; — durch Ausgehen, zumal in leichter Kleidung, bei rauher Witterung; — durch langes Aufbleiben am Abend, wohl gar an öffentlichen Orten; — durch fortwährendes Helfen beim Stehen- und Laufenlernen; — durch falsches Vorsprechen; — durch Ueberhäufen mit Spielzeug; — durch zu große Nachsicht bei Unarten und zu geringe oder verkehrte Anleitung bei der Beschäftigung.

Auf den bunten Holzwaren, die den Kindern als Spielzeug dienen, befinden sich häufig Giftfarben und diese sind gewöhnlich sehr unvollkommen befestigt. Sie lösen sich meist mit Leichtigkeit durch den Speichel des Mundes und die Wärme der Hand, so daß es sehr gefährlich ist, den Kindern solches Spielzeug zu geben. Man reiche denselben deshalb unbemalte Holzwaren. Das beliebte Kautschuk-(Gummi-)Spielzeug ist mitunter mit giftigen Farben bemalt. Das letztere kann auch dadurch gefährlich werden, daß es, wie dies bei geringeren Sorten der Fall ist, mit Zinkweiß behandelt wurde. Die Tuschkästchen enthalten auch häufig giftige Farben, ebenso wurde Bleiweiß in anderen Spielwaren, besonders in den sog. unzerreißbaren Bilderbüchern gefunden, deren Leinwandblätter einen Bleiweißüberzug besaßen. Ueber giftige Farben siehe später.

Zur Kindergärtnerei.

Die Erziehung des Menschen muß gleich nach seiner Geburt beginnen und nach ganz bestimmten Regeln vor sich gehen. Die Eltern, als die ersten Erzieher ihrer Kinder, müssen sich deshalb durchaus mit den Erziehungsgesetzen gehörig vertraut machen. Leider halten aber die allermeisten Eltern das Kindererziehen für etwas so Leichtes, daß sie dazu weder besonderes Wissen noch Können für nötig erachten. Deswegen werden auch fast alle Kinder in ihren ersten Lebensjahren nicht erzogen, sondern verzogen. Selbst wenn nun aber auch die Eltern das Erziehen des Kindes wirklich verständen und Zeit und Mühe darauf verwendeten, so reicht doch meist deren Erziehungskunst nicht mehr für das zweite Kindesalter des Kindes aus, welches sich vom dritten oder vierten Lebensjahre bis zum siebenten oder achten Jahre, also bis zum Schulalter erstreckt. In diesem zweiten Kindesalter muß nämlich schon der Anfang mit einer Erziehung gemacht werden, welche den Menschen für sein späteres sociales Leben vorbereitet. In dieser Periode tritt beim Kinde der Drang nach Thätigkeit, nach dem Umgang mit seinesgleichen, nach Wissenwollen stark hervor, und während

ihr Unbeschäftigtsein Unarten leicht aufkommen läßt, werden sie durch Beschäftigung überaus leicht davon abgelenkt. Dies findet aber im „Kindergarten" statt, wo das Kind durch Erzieher von Fach, am besten durch eine Mutterstelle vertretende Erzieherin (Kindergärtnerin) nach bestimmten Regeln auf naturgemäße Weise unter Spielen und Beschäftigungen mit anderen Kindern erzogen wird. Der Kindergarten soll nicht etwa dazu da sein, um Müttern die Last ihrer ungezogenen Kinder abzunehmen oder den letzteren nur die Zeit zu vertreiben, sondern er soll den Uebergang vom Spielen zum Lernen, aus der Wohnstube in die Schulstube bilden. Hier soll das Kind, allerdings die meiste Zeit spielend, schon eine Anleitung zum vernünftigen Gebrauche seines Gehirns und der Sinne, der Empfindungs- und Bewegungsapparate bekommen (durch Sinnesübungen, Beschäftigungen und Bewegungsspiele); auch soll hier auf den Verstand, das Gemüt und den Willen erziehend eingewirkt und nebenbei noch manuelle und sprachliche Geschicklichkeit, sowie Kräftigung der Muskulatur erzielt werden.

Das Lokal des Kindergartens, mit welchem durchaus auch ein wirklicher Garten (wenn möglich mit einigen Haustieren) verbunden sein muß, soll gehörig geräumig, hell und trocken sein, eine gesunde Lage haben, stets von reiner, mäßig warmer Luft durchzogen, also gut ventiliert sein, und sehr reinlich (mit geölten, weil weniger stäubenden und leichter zu reinigenden Dielen) und in größter Ordnung gehalten werden, damit die Gesundheit der Kinder nicht geschädigt und der Ordnungs- und Reinlichkeitssinn derselben gefördert werde. Auch das Lokal muß die Kinder mit erziehen helfen. Die Oberaufsicht über den Kindergarten sollte ein gebildeter Pädagog in Gemeinschaft mit einem Arzte führen, während die eigentliche Leitung am besten in die Hände von Frauen gelegt wird, von denen die dirigierende nicht zu jung, aber auch ja nicht zu alt oder verbittert sein darf, wohl aber in ihrer Wirksamkeit vorteilhaft von jüngeren Mädchen unterstützt werden kann. Aber freilich müssen diese, neben dem nötigen Verstande, zu ihrem sehr wichtigen und schwierigen Berufe, zu dem sie natürlich gehörig vorgebildet sein müssen, auch große Lust und Liebe haben. Sie müssen gern mit Kindern umgehen, müssen verstehen, zu den Kindern herabzusteigen und mit ihnen kindlich zu sein, müssen gehörige Charakterfestigkeit und Ausdauer besitzen und sich nicht durch Sympathie und Antipathie zu einem ungleichen Benehmen gegen die Kinder verleiten lassen.

Bei der **Aufnahme eines Kindes in den Kindergarten** muß sich die Vorsteherin zuvörderst durch die Angehörigen des Kindes Kenntnis von etwaigen körperlichen und moralischen Fehlern desselben verschaffen, da solche, weil sie den anderen Kindern Schaden (oft durch Nachahmung) bringen könnten, eine ganz besondere Berücksichtigung verdienen oder sogar die Aufnahme unmöglich machen. Es ist sodann das Kind in Bezug auf seinen Körper- und Gesundheitszustand von einem Kindergartenarzte einer genauen Untersuchung zu unterwerfen. Besondere Rücksicht verlangt hierbei die Blutarmut. Ein blutarmes Kind muß nämlich mit sehr großer Schonung bei allen Arten von Thätigsein behandelt werden, wenn die Blutarmut nicht einen fürs ganze Leben nachteiligen Grad erreichen soll. Es ist übrigens dieses, auch schon bei kleinen

Kindern äußerst häufig vorkommende Leiden durch die große Blässe der die Lippen und Mundhöhle auskleidenden Schleimhaut, sowie durch die bleiche dünne Haut mit violett durchscheinenden Adern leicht zu erkennen. Es muß ferner dem Kopfe, sowie dem Rückgrate Aufmerksamkeit geschenkt werden. Ersterer ist besonders hinsichtlich seiner Größe zu betrachten, da eine sehr kleine Schädelform auch auf ein kleines, also nicht sehr bildungsfähiges Gehirn schließen läßt, und ein widernatürlich großer (wasserköpfiger) Schädel ein Gehirn enthalten kann, welches stärkere Eindrücke nicht zu ertragen vermag. Die Wirbelsäule, weil sie gar nicht selten schon bei der Aufnahme des Kindes eine mehr oder weniger deutliche Verkrümmung besitzt, muß aber, um diese Verkrümmung durch falsche Behandlung nicht etwa unheilbar und widernatürlich auffällig zu machen, sehr genau darauf untersucht und später danach rücksichtsvoll behandelt werden. — Stärkeres Herzklopfen und Kurzatmigkeit, mit oder ohne Husten, meistens Reste früherer Krankheiten, sind insofern beachtenswert, weil alles, was diese Beschwerden steigern kann, besonders stärkere Körperbewegung, ängstlich vermieden werden muß. — Die Sinnesorgane, vorzugsweise das Auge, dürfen in Bezug auf ihren Gesundheitszustand ja nicht unbeachtet bleiben, da sie als die Zubringer der geistigen Speise zur Verstandesbildung ganz unentbehrlich sind. — Die Stimm- und Sprachorgane, sollten sie durch irgend welche auffällige Aenderung in der Stimme und Sprache sich leidend zeigen, müssen einer genauen Untersuchung unterzogen werden. Besonders sind stark angeschwollene Mandeln, die auch Schwerhörigkeit veranlassen können, zu berücksichtigen. — Auf tierische und pflanzliche Schmarotzer muß durchaus gefahndet werden, weil diese sonst alle Besucher des Kindergartens heimsuchen könnten. Unter ihnen sind, außer Kopfläusen (Nissen), besonders die Krätzmilbe (mit Ausschlag an den Händen) und der Erbgrindpilz (mit strohgelben Borken auf dem Kopfe) aufzusuchen und die kranken Kinder zum Wohle der anderen vom Besuche des Kindergartens bis zu ihrer Wiederherstellung auszuschließen.

An eine Kindergärtnerin ist nun aber vor allem die Anforderung zu stellen, daß sie 1. die Gesundheit ihrer Pfleglinge nicht nur zu wahren, sondern auch (durch Anleitung zum Gesundbleiben) zu fördern verstehe, und 2. daß sie auf richtige Weise die geistige Arbeit des Gehirns, der Sinnes-, Empfindungs- und willkürlichen Bewegungsapparate zu leiten imstande sei. Um dies aber zu können, muß sie durchaus gehörige Kenntnis von der Einrichtung und Pflege des Lebens- wie Verstandesapparates haben. Hierbei darf sie nie vergessen, daß jedes arbeitende Organ zeitweilig gehörig ausruhen muß, daß es niemals durch zu große oder zu anhaltende Arbeit angestrengt werden darf, und daß es nur bei ganz allmählicher Steigerung der Arbeit sich mehr und mehr kräftigt. Da vom Blute, als der Quelle des Lebens, die Gesundheit und Leistungsfähigkeit des Menschen abhängt und schon bei kleinen Kindern Blutarmut vorkommt, so muß die Kindergärtnerin diese zu erkennen wissen, und blutarme (blasse, träge, müde) Kinder mit großer Schonung behandeln.

Der Gebrauch der **Muskeln** beim Sitzen, Stehen, Gehen und Laufen darf nie bis zur Ermüdung fortgesetzt werden, da sonst ebenso die Ernährung der Muskulatur, wie die Gestaltung des Knochengerüstes leiden könnte. Es muß deshalb zwischen den verschiedenen Muskelanstrengungen der gehörige Wechsel und ein passendes Ausruhen stattfinden. Nichts ist für das Kind anstrengender, als das lange Geradesitzen, wobei Nacken- und Rückenmuskeln thätig

sein müssen. Dieses Geradesitzenmüssen trägt gewöhnlich auch mit die Schuld an dem Schiefwerden, weil das ermüdete Kind dabei in sich und seitwärts zusammensinkt. — Blutarme, bleiche, magere Kinder mit schlaffer Muskulatur sind natürlich bei allem, wo Muskelanstrengung stattfindet (bei Bewegungsspielen, Gartenarbeiten) schonender als kräftige Kinder zu behandeln. Die Haltung der Kinder beim Arbeiten im geraden Sitzen sei eine solche, daß dabei die beiden Schultern stets in gleicher Höhe stehen, der Oberkörper und Kopf nicht widernatürlich vorgebeugt und die Brust nicht fest an den Tisch gedrückt wird, die Füße und Oberschenkel aber ordentlich auf einer Unterlage ausruhen können. Da die Sprache zu den willkürlichen Muskelbewegungen gehört, so ist auch auf diese, durch richtige Gewöhnung und gutes Beispiel (dialektfreies Sprechen) vorteilhafter Einfluß auszuüben.

Das **Auge** kann schon im Kindergarten der Kurzsichtigkeit (d. i. demjenigen Augenleiden, bei welchem nur die nahegelegenen, nicht die entfernten Gegenstände deutlich gesehen werden können, s. S. 287) anheimfallen, wenn es gezwungen wird, Gegenstände öfters und längere Zeit aus zu großer Nähe anzuschauen, wie dies oft beim Arbeiten am Tische und bei unzureichendem Lichte (bei trübem Himmel und in der Dämmerung) der Fall ist. Es ist deshalb Pflicht der Kindergärtnerin, den Kindern ja nicht das zu tiefe Niederbücken zu gestatten: 26 bis 30 Centimeter muß das Auge wenigstens von dem angeschauten Gegenstande entfernt bleiben. Außerdem ist das Sehorgan noch zu schützen: vor Ueberanstrengung, wie beim Ansehen sehr kleiner Gegenstände (Ausstechen und feine Flechtblätter) und beim zu langen Gebrauche (besonders in den trüben Dezembertagen werden die Augen der Kinder durch das Anfertigen feiner Weihnachtsarbeiten überangestrengt); vor falscher Beleuchtung, also vor grellem, unzureichendem, unstätem und flackerndem Lichte; vor Verletzungen aller Art (wie bei Schlägen an den Kopf und beim Druck durch Zuhalten des Auges von hinten her); vor schädlicher (zu kalter, zu heißer, unreiner, rauchiger, staubiger, zugiger) Luft. Sollte die Kindergärtnerin irgend etwas Abnormes am Auge und beim Sehen des Kindes bemerken, dann benachrichtige sie sofort die Eltern davon, damit ein Augenarzt zu Rate gezogen werde.

Auch das **Gehör** ist von der Kindergärtnerin zu beobachten, damit es sofort, wenn es von irgend einem Leiden, besonders von Schwerhörigkeit, befallen wird, durch die Eltern dem Ohrenarzte zur Untersuchung übergeben werde. Außerdem ist es vor Verletzungen (Schlägen), Zugluft und fremden Körpern (welche die Kinder gern in den äußeren Gehörgang stecken) zu schützen. Auf das Reinhalten der Ohren muß streng gehalten werden. — Die **Nase** verlangt insofern Berücksichtigung, als sie ordentlich und anständig zu reinigen, nicht durch unnatürlich starke Gerüche und unreine Luft, sowie durch Bohren mit dem Finger und Hineinstecken fremder Körper krank zu machen ist. — Auf die ordentliche Reinigung der **Zähne** sollte die Kindergärtnerin deshalb achten, weil im Hause leider die Pflege dieser dem Kauen und der Schönheit des Mundes dienenden Werkzeuge sehr vernachlässigt wird. Auch sind die Kinder vom Beißen auf feste Körper (Nüsse, Zucker u. dergl.) abzuhalten. — Das **Tastorgan**, dessen Sitz vorzugsweise die Fingerspitzen sind, kann durch Verbrennen und Erfrieren Schaden erleiden und muß die Kindergärtnerin, durch Belehrung und Vorsicht, dies zu verhüten suchen.

Der **Atmungsapparat**, besonders die Lunge, verlangt vor allem eine reine, mäßig warme Luft zum Einatmen und diese ist demnach stets im Kindergarten (im Freien, wie in der Stube) durch ordentliche Reinigung (Sprengen mit Wasser vor und zwischen dem Spielen) und Lüftung des Lokals herzustellen.

Vorzüglich ist vor staubiger, rauchiger und übelriechender Luft zu warnen; in der guten Jahreszeit sollen die Kinder die meiste Zeit im Garten zubringen. — Die Bewegungen des Atmungsapparates (das Ausdehnen des Brustkastens beim Einatmen) sind nicht durch enge Kleidungsstücke, falsche Körperstellungen, festes Andrücken der Brust am Tische zu erschweren. Im Gegenteil muß die Kindergärtnerin die Kinder öfters auffordern, bei zurückgenommenen Schultern und in die Seite gestemmten Händen, langsam und tief ein- und auszuatmen. Schon frühzeitig ist den Kindern weiterhin beizubringen, daß, wenn sie im Winter warme Stubenluft eingeatmet haben und dann in die kalte freie Luft kommen, sie entweder den Mund verbinden oder bei geschlossenem Munde nur durch die Nase (in welcher die Luft erwärmt und von staubigen Beimischungen befreit wird, s. S. 309) Atem holen, jedenfalls aber das Sprechen und Schreien unterlassen sollen. — Husten und Heiserkeit sind zwei Krankheitserscheinungen, welche bei den Kindern im Kindergarten eine ganz besondere Beachtung nötig machen, weil sie sehr oft die Anfänge gefährlicher und ansteckender Krankheiten im Atmungsapparate sind. Das Singen ist nicht zu übertreiben, und verwerflich sind Spiele, wo beim raschen Laufen auch noch gesungen wird.

Das **Gehirn** ist bei den Kindern des Kindergartens noch sehr weich und wässerig, und verträgt geistiges Arbeiten nur dann, wenn dasselbe nicht anstrengend und nicht zu lange anhaltend ist und mit der geistigen Ruhe abwechselt. Es müssen deshalb auf Anschauung beruhende Gedächtnis- und Denkübungen nur vorsichtig vorgenommen werden und mit Handarbeiten sowie Spielen und Ausruhen gehörig abwechseln. Ganz besondere Schonung verlangt das Gehirn blutarmer, blasser und magerer Kinder; die die Blutarmut und nervöse Schwäche begleitende Trägsinnigkeit ist eine Krankheitserscheinung und kein Fehler, sie darf deshalb nicht als solcher gerügt und damit das Gefühl des Kindes verletzt werden. Auch sind die sog. „frühklugen Kinder" in ihrer geistigen Regsamkeit nicht zu unterstützen, sondern im Gegenteil einzuschränken; besonders ist ihre Phantasie zu zügeln und nicht durch Märchen und dergleichen zu steigern.

Erkältungen mit ihren gefährlichen Folgen kommen dann in lebensgefährlichem Grade zustande, wenn die heiße schwitzende Haut schnell kalt wird. Es müssen deshalb im Kindergarten die durch Spielen erhitzten Kinder sich ja recht vorsichtig und langsam abkühlen und dürfen durchaus nicht früher nach Hause geschickt werden, als bis sie vollständig beruhigt und abgekühlt sind. Haben sich bei schlechter Witterung die Kinder nasse Füße zugezogen, dann muß so bald als möglich das Schuhwerk gewechselt werden (s. S. 481).

Auf **Reinlichkeit** an Körper und Kleidung der Kinder hat die Kindergärtnerin ihr besonderes Augenmerk zu richten, da diese Tugend nicht bloß eine Grundbedingung des körperlichen Gedeihens, sondern auch für die ästhetische und sittliche Bildung von größtem Einfluß ist. In diesem Alter muß durch konsequente Gewöhnung die Reinlichkeit als heilsame Gewohnheit für das ganze Leben anerzogen werden.

Vergiftungen durch giftige Farben, mit denen das Spielzeug und andere Gegenstände angemalt sind und die sich sehr leicht auf- und ablösen, sind wiederholt vorgekommen und es sind deshalb alle farbigen Gegenstände (Tuschkästchen, Bilderbücher, buntes Papier u. dergl.) auf Giftgehalt zu untersuchen.

Weit schwieriger nun, als die Erhaltung und Förderung des körperlichen Wohlseins des Kindes im Kindergarten, ist die Erziehung desselben zur geistigen Gesundheit, d. h. die Gewöhnung des Gehirns zum menschenwürdigen Arbeiten. Denn hierbei hat die Kindergärtnerin

nicht nach so einfachen und allgemeinen Gesetzen, wie solche in Kürze angegeben wurden, zu handeln, sondern muß jedem Kinde eine ganz besondere Beachtung und Behandlung angedeihen lassen. Sie hat ebenso die sittliche und moralische, wie die Erziehung des Gemütes, Willens und Verstandes richtig zu leiten und so die Hauptgrundlage für den künftigen Charakter legen zu helfen. Leider wird dieser Forderung im Kindergarten deshalb selten genügt, weil viele Kindergärtnerinnen wohl die Kinder zu beschäftigen, aber nicht zu erziehen verstehen. Dieses hat seinen Grund aber darin, daß dieselben meist bloß zu der schablonenartigen Ausführung der Fröbelschen Beschäftigungs- und Spielmittel angelernt sind und der Grundlage einer allgemeinen, sowie naturwissenschaftlichen und pädagogischen Bildung entbehren, welche zur Erziehung viel unentbehrlicher ist, als das pedantische Nachbeten eines einseitigen und des Ausbaues noch sehr bedürftigen Systems, welchem allerdings ein gesundes Erziehungsprinzip (nämlich das des Spieles und der Beschäftigung) innewohnt. Eine Hauptaufgabe für die Erziehung im Kindergarten ist: im Kinde, welches oft mehr oder weniger verzogen aus dem elterlichen Hause in den Kindergarten kommt, neben Gehorsam die Ueberzeugung hervorzurufen, daß es nicht von einer schwachen Hand geleitet wird, welche bei seinen Launen schwankt oder seinem Widerstande weicht. Diese Ueberzeugung läßt sich aber recht leicht durch konsequentes und gleichförmiges Benehmen gegen das Kind erwecken. Das Bestrafen ist mit großer Vorsicht, Umsicht und Gerechtigkeit, vor allem ohne Leidenschaftlichkeit, anzuwenden und darf nicht in körperlichen, sondern nur in Ehrgefühlsstrafen (Ausschluß vom Spiele, Alleinstehen und Alleinsitzen u. dergl.) bestehen. Nach überstandener Strafe sei sofort das Frühere vergessen, man drohe und erwähne nichts weiter, sondern verzeihe dem Kinde vollkommen. Das Gebaren der Kinder, und zwar bei allen nur möglichen Verrichtungen, muß einer steten Kontrolle unterliegen. Nicht selten kommen schon geschlechtliche Unarten vor, und es ist deshalb auf die Hände der Kinder stets acht zu haben.

Die moralische Erziehung des Kindes verlangt als oberstes Gesetz: was du gern willst, das man dir thu', das füg' auch jedem andern zu. Sie hat dafür zu sorgen, daß das Kind nicht ein eitler Egoist werde, der für seine Mitmenschen kein oder nur wenig Herz hat, sondern, daß ihm allgemeine Menschenliebe zur anderen Natur werde. Es ist vor allem dem Kinde das Gefühl für Rechtes und Gutes anzugewöhnen, und es darf ihm deshalb keine Lüge und Veruntreuung, keine Selbstsucht und Kränkung anderer nachgesehen werden. Es ist so zu gewöhnen, daß es Böses nicht der Strafe wegen meidet und Gutes nicht der Belohnung wegen thut, sondern daß es durch sein Ehrgefühl und Gewissen sich gezwungen sieht, das Rechte und Gute ohne alle Nebenabsicht und Eigennutz, bloß aus Selbstachtung, zu thun. Das Belohnen und Beloben des folgsamen Kindes muß deshalb immer vorsichtig und mit Maß und Ziel geschehen, denn es kann sehr leicht die Natürlichkeit in seinem guten Benehmen in Eitelkeit und Ehrsucht umwandeln. Ebenso muß mit Liebkosungen vorsichtig verfahren werden. An Aufrichtigkeit und Wahrheitsliebe gewöhnt sich das Kind am besten dadurch, daß gegen das-

selbe selbst immer wahr und offen verfahren wird, und daß niemals schlaue Lügen, auch nicht unschuldige und scherzhafte, sowie unbewußte Unwahrheiten unbeachtet und unbestraft bleiben, wohl gar belächelt werden. Die Lügenhaftigkeit, sehr oft mit Heuchelei gepaart, entstammt entweder dem Eigennutz, dem Leichtsinn oder der Feigheit (Angst, Furcht). Die eigennützige Lügenhaftigkeit ist wohl das schlimmste aller Sittenübel des Kindes. Auch der Notlüge rede man bei Kindern nicht das Wort. Ist ein Kind im Verdacht, gelogen zu haben und leugnet es, dann vergewissere man sich, bevor man das Kind anklagt, ja recht genau, ob man nicht irrt; niemals nehme man ohne weiteres die Lüge als gewiß an. Die Achtung vor dem Rechte und Eigentume anderer kann dem Kinde dadurch beigebracht werden, daß man ihm nicht alle Gegenstände zu nehmen erlaubt, die es wünscht und die anderen gehören, daß man dagegen aber auch die seinigen nicht von anderen nehmen läßt. Ehe das Kind noch einen Begriff von Recht hat, lerne es schon aus angewöhntem Gefühl, alle Gegenstände, die anderen gehören, mit weit höherer Sorgfalt und Schonung behandeln, als die eigenen. Wohlzuthun und Mitzuteilen und zwar in nicht verletzender Weise, sowie liebevolles Benehmen, nicht bloß gegen Menschen und zumal gegen Untergebene, sondern auch gegen Tiere, strebe die Kindergärtnerin den Kindern schon frühzeitig anzugewöhnen. Die Erweckung der sittlichen Kraft, des Ehrgefühls, der Selbstachtung und des Selbstvertrauens, ohne welche ein Mensch die Pflichten gegen sich selbst und seine Mitmenschen nicht erfüllen kann, muß gleichfalls schon früh im Menschen vor sich gehen. Die Selbstachtung läßt sich aber nicht mit Worten predigen, sondern muß durch die naturgemäße Entfaltung des sittlichen, geistigen und gemütlichen Lebens geweckt, durch Uebung und Beispiel geleitet und gekräftigt werden. Bei allem außergewöhnlichen Thun und Treiben des Kindes, besonders bei jedem Vergehen gegen das Gute, Wahre, Achtungswürdige, muß man sich an das Selbstgefühl desselben wenden und ihm sein Gebaren zu Gemüte führen, so daß es sich endlich des Verächtlichen schämen, des Ehrenhaften freuen lernt. Die Erziehung des Selbst- und Ehrgefühls soll obenanstehen.

Die **Gemüts-Erziehung** ist in der Regel eine ganz verkehrte, weil man dabei viel zu wenig dem Verstand und dem Willen Einfluß gestattet und in der Regel nur sog. gefühlvolle, sentimentale, mitleidige Wesen erzieht, die beim Mißgeschick und Unglück ihrer Mitmenschen wohl wehklagen, jammern, weinen und bedauern, aber nicht mit Rat und That zur Hand sind. Im Kindergarten sollte deshalb das Kind zur Erziehung eines echten liebreichen Gemütes (guten, wohlwollenden Herzens) bei jedem Unfalle eines seiner Gespielen zu dessen Hilfe mit Hand anlegen, z. B. ein gefallenes Kind mit aufheben, abbürsten, abwaschen, die Blutung stillen helfen. Man suche vor allem die Kinder dahin zu erziehen, daß sie sich gegenseitig Freude untereinander zu machen bestrebt sind, ohne dabei aber durch etwas anderes als durch die Freude des anderen sich belohnt zu fühlen. Welch schönes Glück schafft sich nicht reine, hingebende, thätige Menschenliebe; sie schafft den Himmel auf Erden. Unverträgliche Kinder müssen durch beschämende Isolierung von der Geselligkeit gebessert werden; sie lernen dadurch den Wert derselben aus der Entbehrung empfinden und die Pflichten der Geselligkeit, besonders die Fügsamkeit, erkennen und erfüllen. Ganz besonders darf sich aber ein Kind niemals gegen Dienstleute vergehen, sondern muß gegen diese stets ein artiges, freundliches Benehmen beobachten. Nichts zeigt von mehr Herzlosigkeit und Inhumanität, als wenn Menschen ihre Untergebenen schlecht behandeln, und es läßt sich der sittliche Bildungsgrad eines Menschen immer danach beurteilen, wie er sich gegen seine Mitmenschen, die von ihm abhängen, benimmt. Mitleid

mit Wohlthun sind die besten Mittel gegen Lieblosigkeit, Roheit, Härte, Schadenfreude, Egoismus und Grausamkeit. Kinder, welche Lust an Angeberei und Bestrafung ihrer Gespielen finden, haben schon eine bedauerliche Herzensbildung genossen und sind nur sehr schwer zu bessern. Zur Bildung eines liebevollen Gemütes erzähle man nicht etwa Märchen, Geister-, Feen-, Räuber- und andere gemütserregende Geschichten, denn diese erzeugen sehr leicht eine widernatürliche Einbildungskraft und machen das Gemüt für romanhafte Auffassungen und Aberglauben empfänglich, sondern solche Geschichten, wo Menschen oder auch Tiere durch aufopfernde Thaten Unglück von anderen abgewehrt und gemildert haben. Hierbei lasse man die Kinder selbst das Gute herausfinden und die Anwendung davon machen. Jede Grausamkeit und Roheit gegen Mensch, Tier und Pflanze muß streng gerügt werden. Die Natur, wenn sie dem Kinde zum richtigen Verständnis gebracht wird, ist, wie das wirkliche Leben, das beste Erziehungsmittel für das Gemüt; an Pflanzen und Tieren, an Leiden und Freuden der Menschen bildet sich am besten die echte Gemütsthätigkeit. Es empfiehlt sich daher, die Kinder an der Pflege von Pflanzen und Tieren (Füttern der Vögel im Winter) teilnehmen zu lassen. Daß endlich auch die Kunst, besonders Musik, Gesang und Dichtkunst auf das Gemüt erziehend und veredelnd einwirken, braucht wohl nicht erst besonders hervorgehoben zu werden.

Die **Willens-Erziehung** wird fast ganz vernachlässigt und doch bedarf der Wille ebenso einer richtigen Erziehung und Pflege, wie der Verstand und das Gemüt, welche beide allerdings die Herrschaft über den Willen haben müssen, wenn dieser ein menschenwürdiger sein und der Charakterbildung dienen soll. Die Kultur, Kräftigung und Entfaltung des Willens ist die Spitze aller geistigen Entwickelung und Thätigkeit. Das reichste Wissen, der schärfste Verstand, das innigste Gefühl, die erleuchtetste Vernunft haben keinen Wert ohne einen thatkräftigen sittlichen Willen, ohne die ausführende Macht des Willens. Natürlich muß der Wille ein sittlicher, d. h. ein vom Verstande und Gemüte und nicht von selbstsüchtigen Triebfedern angeregter sein; er darf nicht bloß im Wollen (Begehren) bestehen, sondern soll die ausführende Macht unseres vernünftigen Wollens sein. Die Thätigkeit des Willens zu regeln, zu ordnen, zu stärken und zu tüchtigen, ist deshalb eine Hauptaufgabe der Erziehung und, wie bei allen Tugenden, geschieht dies durch Gewohnheit; diese ist aber das Werk der Uebung. Bei der Willensbildung gilt es zuerst zu überlegen, was zu thun sei; sodann handelt es sich darum, den Entschluß zur That zu fassen und diese auszuführen; bei Kindern tritt dafür der unbedingte Gehorsam ein. Hierbei lasse man das Kind nur Eines thun und nicht Vielerlei anfangen, auch, zur Uebung in der Ausdauer und Beharrlichkeit, das Eine ordentlich durchführen und zu Ende bringen. Nichts ist schädigender für die Willenskraft, als das Flattern von einer Beschäftigung zur anderen. Im Kindergarten läßt sich der Wille besonders durch Ueberwinden von Hindernissen, von Furcht und unangenehmen Zuständen (Anfassen sog. abscheuerregender Tiere und dergl.) anbahnen und nach und nach kräftigen. Jedoch darf hierbei das Kind nicht in Angst und Schrecken gejagt werden. Auch Bewegungsübungen, die aber so wenig als möglich von anderen zu unterstützen sind, dienen ganz wesentlich zur Willensbildung. Wer seiner augenblicklichen Stimmung blindlings folgt und nicht seinen Willen der Vernunft unterordnen lernt, der wird zum willkürlich handelnden, charakterlosen und inhumanen Menschen. Aus der Willkür entwickelt sich aber der Trotz und der Starrsinn, die Willenshärte und Despotie. Kinder können sehr leicht dadurch zu diesem verabscheuungswürdigen Fehler erzogen werden, daß man ihnen stets ihren Willen läßt und sie daran gewöhnt, alles, was sie wünschen, zu erreichen, anstatt sie durch ernste und liebevolle Gewöhnung zum unbedingten Gehorsam zu erziehen.

Zur **Verstandes-Bildung** gibt es nur einen einzigen Weg und dieser führt durch die Sinnesorgane zum Gehirn. Um verständig zu werden, muß erstens der Verstandesapparat (s. S. 252—328 Gehirn, Sinne, Sprach- und Bewegungsapparat) in gehöriger Ordnung erhalten, und zweitens muß derselbe nach bestimmten Regeln und durch planmäßige Uebungen zum Arbeiten gewöhnt (erzogen) werden. Denn auch die sog. geistige Kraft kann nur durch Gewöhnung ausgebildet und geübt werden. Wir üben aber nun den Verstand, wenn wir ihn veranlassen und nötigen, die mannigfaltigen Erscheinungen und Wahrnehmungen des äußeren und inneren Lebens und die gesammelten Vorstellungen zur inneren Einheit des Gedankens zu verbinden. Diese Uebung ist aber planmäßig nach einer richtigen Lehrmethode zu leiten und es muß schon beizeiten das Kind nicht nur an das Auffassen und Beobachten der sinnlichen Merkmale der Dinge und an das Festhalten derselben gewöhnt werden, sondern es muß auch seine Gedanken darüber ordentlich aussprechen lernen. Daß solche Uebungen, bei denen das Gehirn angestrengt wird, nur mit Vorsicht in Bezug auf ihre Dauer und Stärke vorzunehmen sind und daß sie stets mit der entsprechenden Ruhe abwechseln müssen, wurde schon früher besprochen. Da die Sinne die Grundlage aller Erkenntnis bilden, so sind die Sinnesübungen von der größten Bedeutung und auf die Vervollkommnung der Sinne ist große Sorgfalt zu verwenden. Es ist deshalb jeder Anlaß zu benutzen, um die Sinne zu üben und zwar nicht bloß in flüchtiger und einseitiger Weise, sondern gründlich und mit Abwechselung. Die Sinne müssen zur schnellen, genauen und sicheren Auffassung von äußeren Wahrnehmungen befähigt werden. Nach Diesterweg soll das Kind im Kindergarten insofern für die Schule vorbereitet werden, „als es genau sehen und scharf hören, genau aufmerken und seine Phantasie beherrschen, wahrnehmen, beobachten, sich äußerlich ruhig verhalten und laut, deutlich und accentuiert sprechen lernt". Je mehr jemand die Fähigkeit erlangt, seine Sinne zu gebrauchen, desto schneller und sicherer wird er sich nicht nur Kenntnisse aneignen, sondern auch aus sich selbst heraus etwas zu schaffen imstande sein. Darum muß auch neben der Anschauung die Darstellung berücksichtigt werden. Es muß also das Kind im Kindergarten nicht bloß zum Auffassen und Lernen, sondern auch zum Schaffen und Gestalten erzogen werden. Der Thätigkeitstrieb des Kindes muß entwickelt, in richtiger Weise gelenkt und so als wichtiges Bildungsmittel benutzt werden. Im Fröbelschen Kindergarten sucht man dies mit Recht durch bestimmte Beschäftigungen und Spiele zu erreichen. Leider legt man aber noch immer in den meisten Kindergärten bei der Ausführung derselben viel zu großen Wert gerade auf die einseitigen, kleinlichen und unverständlichen Anweisungen Fröbels zu den einzelnen Beschäftigungen und Spielen und sucht den eigentlichen Geist der Fröbelschen Erziehungsmethode in einer spielerischen Systematik, statt eine natur- und zeitgemäße Weiterentwickelung ihres Grundgedankens anzustreben.

Für die Kinder der arbeitenden Klassen, bei denen häufig auch die Frauen dem Erwerbe nachgehen müssen, hat man (meist durch Privat- oder Vereinswohlthätigkeit) **Bewahranstalten** eingerichtet, wo die Kinder beköstigt und während des ganzen Tages passend beschäftigt werden. Daß für Gegenden mit vorwiegender Fabrikbevölkerung derartige gut eingerichtete Anstalten eine wahre Wohlthat sind, indem sie auf die körperliche, sittliche und geistige Entwickelung des heranwachsenden, der elterlichen Aufsicht meist ganz entzogenen Geschlechts durch frühzeitige Gewöhnung an Ordnung, Reinlichkeit, Gehorsam und Arbeit einen außerordentlich segens-

reichen Einfluß ausüben, liegt auf der Hand. Auch für diese Anstalten gilt ganz dasselbe, was wir eben über die geistige und körperliche Erziehung des Kindes im Kindergarten gesagt haben. Der Kindergarten, die Kinderbewahranstalten und die Krippen (d. s. Bewahrungsanstalten für Kinder in den ersten Lebensjahren) sollten aber nicht bloß der Erziehung des Kindes dienen, sondern gleichzeitig auch eine Bildungsanstalt für die erwachsene weibliche Jugend sein, in welcher die geistige und körperliche Pflege des Kindes studiert wird, also ein Seminar für künftige Mütter und Erzieherinnen, in welchem dem Wissen das Können hinzugefügt wird. Zu diesem Zwecke dürfte die Verbindung eines Kindergartens und einer Kinderbewahranstalt mit der Schule (wenigstens mit Fortbildungsanstalten für Mädchen und Lehrerinnenseminaren) vom größten Nutzen für die künftige Generation sein. Denn nur wenn die Mütter bessere Erzieherinnen, als sie zur Zeit sind, werden, und wenn sie besser mit der Gesundheitspflege des Kindes vertraut sind, läßt sich auf ein besseres und gesünderes Menschengeschlecht hoffen, als unser jetziges.

IV. Das Knaben- und Mädchenalter.

Die Schuljahre.

Dieses Alter, das eigentliche Jugendalter, reicht vom siebenten oder achten Lebensjahre, also vom Beginne des Zahnwechsels, bis zum Eintritte der Mannbarkeit (Pubertät), sonach in unserem Klima beim Mädchen etwa bis zum vierzehnten, beim Knaben bis zum sechzehnten Jahre. In diesem Alter wächst der Körper hauptsächlich in die Länge und wird deshalb schlanker; das Fett unter der Haut nimmt ab und die Muskeln treten mehr hervor; die Knochen werden fester und dichter, Becken und Brustkasten erweitern sich, der Herzschlag wird kräftiger und erfolgt nur 80- bis 85mal in der Minute, das Gehirn und also auch der Schädel hören auf an Umfang noch viel zuzunehmen, und deshalb scheint der Kopf im Verhältnis zum übrigen Körper kleiner als in den früheren Lebensaltern, obschon das Gesicht sich noch vergrößert. Im allgemeinen ist die Massenzunahme nicht mehr so stark wie früher; die Länge nimmt nur etwa um 26 bis 31 Centimeter, also auf ungefähr 1,30 Meter zu, das Gewicht um etwa 10 Kilogramm, also auf etwa 32½ Kilogramm. Dagegen treten jetzt bei fortschreitender Entwickelung die bleibenden Formverhältnisse immer mehr hervor, die Physiognomie gewinnt festere Züge, das Haar und die Regenbogenhaut des Auges nehmen in der Regel ihre bleibende Farbe an. Das Leben gewinnt an Kraft und Festigkeit und erträgt ziemlich starke Eindrücke ohne Schaden; es zeichnet sich dieses Alter durch einen besonders günstigen Gesundheitszustand aus, und von 100 Kindern stirbt durchschnittlich jährlich bloß eins. Trotzdem ist jetzt sehr leicht durch schlechte Ernährung und unpassende oder übermäßige Ge-

hirnanstrengung, zumal bei raschem Wachstume, der Grund zu sehr beschwerlichen oder langwierigen Uebeln, besonders zu Blutarmut und Nervenleiden, zu Schief- und Kurzsichtigwerden, zu Engbrüstigkeit und Beckenmißgestaltung zu legen. Die meiste Gefahr aber bringen in diesem Alter geschlechtliche Reizungen (Onanie) und ist deshalb ja alles fern zu halten, was darauf Einfluß haben könnte. Es darf darum auch die allmähliche Abhärtung und Kräftigung des Körpers neben der geistigen Ausbildung durchaus nicht vernachlässigt werden. Richtige Erziehung in diesem Alter ist die Grundlage für das Wohl der ganzen übrigen Lebenszeit.

Die **körperliche Pflege** sollte beim Knaben wie beim Mädchen so ziemlich dieselbe sein, da bei beiden das Geschlechtliche noch gar nicht in Betracht kommen kann. Beide müssen durch passende Nahrung und gute Luft, gehörige Bewegung im Freien, Turnen, Baden und Schwimmen im Flusse, lockere und nicht zu warme Kleidung zuvörderst einen gesunden, kräftigen Körper zu erlangen suchen, und diesem ist alsdann die geistige Arbeit anzupassen. Die Nahrung im Jugendalter sei eine reichliche, nahrhafte und reizlose Kost aus tierischen und pflanzlichen Nahrungsmitteln, das Getränk bestehe aus Wasser oder dünnem Biere und Milch; Kaffee und Thee werden am besten ganz vermieden und dürfen höchstens nur in sehr schwachen Aufgüssen genossen werden. Die Luft, ebenso unentbehrlich zum Leben wie die Nahrung, muß natürlich rein und so oft als nur möglich im Freien geatmet werden. Man gewöhne die Kinder daran, in guter Luft kräftig und tief ein- und auszuatmen, um die normale Entwickelung und Erweiterung des Brustkastens und der Brustorgane zu fördern, dagegen unreine, schlechte Luft zu fliehen und beim Atmenmüssen in kalter, rauher und unreiner Luft den Mund geschlossen zu halten und durch die Nase zu atmen. Die Kleidung, natürlich der Jahreszeit angepaßt, sei locker und kindlich, damit die Kinder sich nicht vorreif für Erwachsene halten.

Bei Mädchen muß durchaus das Gewicht der Kleider von den Schultern getragen werden (s. S. 537) und deshalb dürfen sie nicht zu schwere Kleider (besonders Unterröcke) anziehen. Das Leibchen, an welches ein Teil der Bekleidung (Beinkleider, Unterröcke) angeknöpft werden kann, sei locker und besonders über der Brust hinreichend weit; Korsetts sollten gar nicht gebraucht werden. Die zuträglichsten Kleider für Mädchen sind die nach dem Kutten- und Blusenschnitt verfertigten, nur muß der Gürtel lose darum befestigt werden. In Mädchenerziehungsanstalten sei zur Verhütung von Ueberhebungen die Kleidung von gleichem Stoff und gleicher Farbe. Das Schuhwerk bestehe aus hinreichend langen einbälligen Stiefelchen, welche über den Knöcheln leicht schließen und keine hohen und zugespitzten Absätze haben dürfen. Die modernen Kindertrachten, durch welche insbesondere den Mädchen die Putzsucht geradezu anerzogen wird, stellen dem Verstande der Mütter ein trauriges Zeugnis aus. Vernünftige Mütter werden die Mädchen zu größter Einfachheit gewöhnen und so verhindern, daß dereinst ihre erwachsenen Töchter, wie dies leider zur Zeit bei der Mehrzahl der Frauen der Fall ist, das Ziel ihrer Wünsche in einem verächtlichen und nur zu oft verhängnisvollen Kleiderluxus finden. — Die Reinigung der Haut durch warme Bäder und Waschungen wird in dieser Altersperiode oft sehr vernachlässigt. Wöchentlich ein warmes Bad oder doch

eine durchgreifende Abwaschung und Abreibung des ganzen Körpers, selbst beim Gebrauch von kalten Flußbädern, ist für die Haut und Gesundheit von großem Vorteil.

Bewegungen, welche leider bei der Erziehung der Mädchen und zwar zum großen Nachteile künftiger Generationen für entbehrlich gefunden werden, sind gerade für dieses Lebensalter ganz unentbehrlich, müssen aber dem Körperbaue jedes Kindes gehörig angepaßt werden und ebenso untereinander, wie mit hinreichender Ruhe abwechseln. Mädchen wie Knaben sollten womöglich täglich, am besten im Freien, Bewegungen, wie Turnen, Springen, Laufen, Schwimmen, Rudern, Schlittschuhlaufen oder Tanzen vornehmen. Eine vorwiegend sitzende und hockende Lebensweise verhindert bei Mädchen nur zu leicht die gehörige Entwickelung des knöchernen Beckens und seiner Organe, deren normale Beschaffenheit für ihre dereinstige Bestimmung als Gebärorgan von der allergrößten Bedeutung ist. Es ist deshalb ein schändliches Verbrechen gegen die Natur und Menschheit, die Mädchen, anstatt sie zu kräftigen Müttern heranzubilden, zu nervenschwachen, blutarmen und verkrüppelten Damen zu erziehen, ganz abgesehen davon, daß passende Turnübungen wohlgestaltet und schön machen. Der Schlaf muß gehörig lang sein und wenigstens 10 bis 12 Stunden dauern. Es ist ganz falsch von Eltern, wenn sie ihre Kinder nur so lange als sich selbst schlafen lassen; Blutarmut und Bleichsucht sind die nächste Folge davon und deshalb auch in diesem Lebensalter schon so häufig. — Die in diesem Alter wünschenswerte Abhärtung durch Kälte (kalte Waschungen und Bäder, Flußbäder, leichte Kleidung und Schlafdecke) werde hübsch allmählich (im Grade und in der Dauer) gesteigert, aber nicht übertrieben. Man erinnere sich stets, daß plötzliche und kurze Einwirkung der Kälte wie ein Reizmittel auf die Hautnerven und das Gehirn wirkt und nervöse Reizbarkeit, Krampfkrankheiten (Veitstanz, Epilepsie) und Blutarmut erzeugen kann. — Die Sinnesorgane, vorzugsweise die Augen, verlangen eine ganz besondere Schonung und Aufmerksamkeit, da ihr Zustand auf den künftigen Beruf wesentlichen Einfluß hat (s. S. 496).

Die **Erziehung** muß, wie in den früheren Lebensaltern, eine körperliche und eine geistige sein, sowie auch die moralische, zu welcher die Grundlage schon im Kindesalter durch Gewöhnung gelegt wurde, durch den Verstand veredelt werden muß. Uebrigens sollte zwischen der Erziehung der Knaben und der Mädchen, ebenso wie bei beider körperlicher Pflege, nur wenig oder kein Unterschied gemacht werden, da ja in diesem Alter das Geschlechtliche noch gar nicht entwickelt ist und nach den Schuljahren noch Zeit genug zur eigentlich weiblichen und männlichen Fortbildung existiert. Die **körperliche Erziehung** muß vorzugsweise auf die Ausbildung von Bewegungsfertigkeiten gerichtet sein und bezieht sich deshalb ebensowohl auf den Gang und die Haltung bei den verschiedenen Bewegungen (beim Turnen, Tanzen, Schlittschuhlaufen, Schwimmen), wie auch auf Sprache, Gesang, Schreiben, Zeichnen, Malen u. dergl. Ebenso ist ferner, wie auch schon im Kindesalter, der Sinn für Reinlichkeit, Ordnungsliebe und Pünktlichkeit recht sorg-

sam zu pflegen. Zu diesem Zwecke sowie auch zur Erlangung von Geschicklichkeit in den gewöhnlichen Verrichtungen und Handleistungen, sollte man Kinder sich selbst bedienen lassen, ihnen nicht immer nachräumen und alles bequem machen. Kinder, denen bei allem Hilfe geleistet wird, werden später gewöhnlich ungeschickte, unpraktische und unselbständige Menschen. Ganz besondere Aufmerksamkeit ist auf das Schulkind hinsichtlich des Reinhaltens seines Körpers zu verwenden; besonders sind Zähne, Haare, Nase, Ohren, Hände und Nägel einer strengen Kontrolle zu unterwerfen. Die in diesem Alter häufig auftretende Kurzsichtigkeit ist nicht nur Folge schlechter Schuleinrichtungen, ein weiterer Grund zu ihrer Entwickelung ist (besonders in Städten) der mehr oder weniger vollständige Mangel an Uebung im Fernsehen. Man veranlasse deshalb die Kinder, ihre Augen im Fernsehen zu üben und nach anstrengender Beschäftigung das Auge auf entfernte und beschattete Gegenstände zu richten.

Fig. 90.

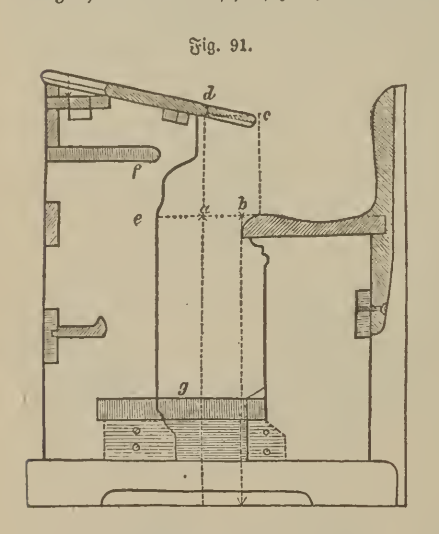


Fehlerhafte Haltung beim Schreiben und dadurch bedingte Skoliose.

Der Schulbesuch, der einen erheblichen Teil der Lebenszeit (man darf im Durchschnitt nahezu 9000 Stunden rechnen) in Anspruch nimmt, kann in mannigfacher Weise die Gesundheit der Schüler schädigen und erfordert deshalb unausgesetzte und fürsorgliche Beaufsichtigung der letzteren seitens der Lehrer und Eltern. Abgesehen von allgemeinen Ernährungsstörungen, Blutarmut und Nervosität gibt die Schule sehr leicht Veranlassung zur Entwickelung von zwei immer mehr überhandnehmenden Uebeln: der sog. Skoliose (seitlichen Verkrümmung der Wirbelsäule, hohen oder schiefen Schulter) und der Kurzsichtigkeit oder Myopie (s. S. 287). Die Skoliose, welche in ihren höheren Graden immer eine Verkümmerung der Brustorgane, sowie bei Mädchen eine für ihre spätere Bestimmung leicht verhängnisvolle Mißgestaltung des Beckens nach sich zieht, kommt außerordentlich leicht dadurch zustande, daß der Schüler entweder vom Lehrer nicht zur richtigen Haltung beim Sitzen angehalten wird, oder daß teils infolge von Ermüdung der Rückenmuskeln, teils infolge unzweckmäßiger Subsellien der Schüler zum fortwährenden Schiefsitzen geradezu gezwungen ist. Was die Haltung des Schülers, besonders beim Arbeiten (vorzugsweise beim Schreiben) im Sitzen betrifft, so muß diese eine solche sein, daß bei geradem Sitzen die beiden Schultern desselben stets in gleicher Höhe stehen und nicht etwa die eine (die rechte) eine höhere Stellung einnimmt als die andere. Besonders beim Schreiben nehmen die Kinder leicht aus Nachlässigkeit und Ermüdung, oder wenn sie an zu hohem Tische schreiben müssen, eine so üble Haltung an, daß dabei die Stellung des Rückgrates ganz der beim ausgebildeten

Schiefsein gleicht. Es besteht diese falsche Haltung aber darin, daß (bei nach vorn gekrümmter und nach rechts gedrehter Wirbelsäule, sowie bei nach vorn und links gebeugtem Kopfe und Rumpfe) nur der ganze rechte Vorderarm auf den Tisch fest aufgelegt wird, während der linke Arm bis zur Hand vom Tische heruntergezogen und an die linke Seite des Rumpfes angepreßt ist. Auf diese Weise muß natürlich die rechte Schulter weit höher als die linke zu stehen kommen (s. Fig. 90). Die richtige Haltung des sitzenden und schreibenden Kindes bestehe sonach darin, daß der Oberkörper desselben vollkommen aufrecht erhalten und nur der Kopf ein wenig gebeugt wird, daß beide Vorderarme bis etwa zu ihrer Mitte (nicht bis mit den Ellenbogen) auf den Tisch aufgelegt werden und die Querachse des Körpers mit dem Tischrande parallel liegt, so daß das Kind mit der vollen Breite seines Oberkörpers gerade und so nahe als möglich vor dem Tische sitzt, seine Stütze im gestreckten Rückgrate und nicht in den aufgelegten Armen findet, und daß seine beiden Schultern in ganz gleicher Höhe stehen. Das Papier oder die Tafel, auf welchen das Kind schreibt, werde mit dem oberen Rande ein wenig schräg nach links gedreht. Natürlich müssen die Subsellien so eingerichtet sein, daß sie eine solche richtige Haltung des Kindes ermöglichen, daß also Tische und Bänke in richtigem Verhältnis zu der verschiedenen Körpergröße der Kinder stehen, der Tisch ja nicht zu hoch und der Abstand der Bank vom Tische nicht zu groß sei. Auch müssen die Füße und Oberschenkel mit dem größten Teile ihrer Unterfläche ordentlich aufruhen können.

Fig. 91.



An zweckmäßige Subsellien hat man folgende Forderungen zu stellen: sie müssen jedem Schüler (dem großen wie dem kleinen) einen bequemen, ebenso zum Arbeiten wie zum Ausruhen passenden Sitz bieten, welcher denselben nicht wie in einen Schraubstock einzwängt und ihn nicht zwingt, seinem Körper beim Arbeiten eine schlechte Haltung und seinem Auge eine falsche (zu nahe) Stellung zum Sehgegenstande zu geben. Es muß ein solches Subsellium, bei welchem der Abstand zwischen Bank und Tisch (die Distanz) nicht zu weit und die Höhe des Tisches zur Bank (die Differenz) weder zu gering noch zu groß sein darf, dem Schüler gehörigen Raum zum Stehen und Bewegen, sowie zum Vor- und Hinterrücken auf dem Sitze (zum Wechseln zwischen der vorderen und hinteren Sitzlage) geben und durch eine passende Kreuzlehne die Gegend der untersten Lendenwirbel gehörig unterstützen. Zahlreiche Körpermessungen haben als Resultat ergeben, daß die Höhe der Bank (des Sitzbrettes über dem Boden oder dem Fußbrett Fig. 91 a g) $^2/_7$ der Körperlänge der Kinder betragen soll, die Tiefe der Bank $^1/_5$ der Körperlänge, die Differenz von Bank- und Tischhöhe (b c) $^1/_8$ der Körperlänge + 4 Centimeter (bei Mädchen + 6 Centimeter wegen der Dicke der Kleider); die Distanz soll gleich Null sein, noch besser ist es, wenn der vordere Bankrand um 2 bis 5 Centimeter unter den Tischrand hereinragt (sog. Minusdistanz). Die Tischplatte soll eine Neigung von etwa 12 Grad besitzen, ihre Tiefe (von vorn nach hinten)

45 bis 50 Centimeter betragen. Die Breite des Platzes soll für die jüngeren Schüler zu 55 Centimeter, für die älteren zu 60 bis 65 Centimeter berechnet werden. Die folgende Tabelle enthält (in Centimetern) die Maße für acht aufeinanderfolgende Schulbanktypen.

Schultischmaße.

	Körpergröße	Höhe des Sitzbrettes über dem Boden oder Fußbrett	Höhe des inneren Tischrandes über der Bank (Differenz)	Distanz	Höhe des oberen Randes der Lehne über der Bank	Entfernung der Lehne vom inneren Tischrande	Tiefe des Sitzbrettes
	cm	cm	cm	cm	cm	cm	cm
I.	98—109	30	15,5	— 5	15,5	17,5	22,5
II.	109—120	33	17	— 5	17	19	24
III.	120—131	36	18,5	— 5	18,5	20,5	25,5
IV.	131—142	39	20	— 5	20	22	27
V.	142—153	42	21,5	— 5	21,5	23,5	28,5
VI.	153—164	44	23	— 5	23	25	30
VII.	164—175	48,5	24,5	— 5	24,5	26,5	31,5
VIII.	über 175	51	26	— 5	26	28	33

Um nicht zu viele, verschieden hohe Subsellien anschaffen zu müssen, können für die kleineren Schüler in ihrer Höhe veränderliche Tische oder Bänke benutzt werden, auch sind die Schüler nach ihrer körperlichen Größe und sonstigen körperlichen Beschaffenheit (Kurzsichtigkeit, Schwerhörigkeit), nicht aber nach ihren Leistungen zu placieren. Schließlich sei noch der ganz verkehrten Handlungsweise mancher Lehrer und Erzieher gedacht, welche darin besteht, daß sie ein durch längeres Geradesitzen ermüdetes Kind durch nachfolgendes Turnen, also durch weiteres Ermüden, wieder kräftigen wollen; Liegen thut einem solchen Kinde am besten.

Was weiterhin die Entstehung der **Kurzsichtigkeit** durch die Schule (s. S. 495) anlangt, so ist dieselbe durch zahlreiche und mit wissenschaftlicher Genauigkeit ausgeführte Untersuchungen unumstößlich erwiesen worden. Professor Cohn in Breslau, welcher die Augen von 10000 Schulkindern untersuchte, fand zuerst als Ergebnis dieser Prüfung, daß es keine Schule ohne kurzsichtige Schüler gibt und die Ursache der so häufigen Kurzsichtigkeit der Kinder weniger in dem Lehrplan (in Ueberbürdung mit Augenarbeiten), in den Lehrmitteln (zu kleine Schriften), in der falschen und ungenügenden Beleuchtung liegt, als vielmehr an den äußeren Schuleinrichtungen und vorzugsweise an den unzweckmäßigen Schulbänken, durch welche die Kinder förmlich gezwungen werden, die Schrift beständig in großer Nähe und bei vorgebeugtem Kopf und Rumpf zu betrachten. Es stellte sich bei dieser Prüfung weiterhin heraus, daß in den Dorfschulen nur wenig Kurzsichtige sich finden, daß dagegen in den Stadtschulen achtmal mehr Kinder kurzsichtig sind, als in den Dorfschulen, daß ferner in den Elementar- und Volksschulen weit weniger Kurzsichtige als in den höheren Schulen vorhanden sind, daß endlich in allen Realschulen, höheren Töchterschulen und Gymnasien eine kontinuierliche, sehr beträchtliche Zunahme der Kurzsichtigkeit von Klasse zu Klasse zu beobachten ist. Auf den Mittelschulen ist

mehr als der zehnte, auf den Realschulen fast der fünfte, auf den Gymnasien mehr als der vierte Teil der Schüler kurzsichtig. Durchschnittlich sind in allen Schulen in den obersten Klassen mehr Kurzsichtige zu finden als in den untersten und zwar wird nach oben hin nicht nur die Zahl der Kurzsichtigen, sondern auch der Grad der beobachteten Kurzsichtigkeit immer bedeutender. Die Aufsehen erregenden Untersuchungen von Professor Cohn wurden auch anderwärts von tüchtigen Augenärzten wiederholt, und in jeder Hinsicht bestätigt, und es läßt sich jetzt, nachdem über 50000 an Schulkindern angestellte Augenspiegeluntersuchungen zu demselben Resultate geführt haben, gar nicht mehr daran zweifeln, daß die Schule durch schlechte Beleuchtung, unzweckmäßige Subsellien und anhaltende Ueberanstrengung der Augen ohne gehörige Ruhepausen wesentlich zur Entwickelung der immer mehr in erschreckender Weise überhandnehmenden Kurzsichtigkeit beiträgt. Abhilfe thut hier dringend not; dieselbe kann aber nur durch bessere Beleuchtung der Schulzimmer, zweckmäßigere Subsellien (s. S. 556), sorgsamere Beaufsichtigung der Kinder beim Arbeiten und Schreiben in der Schule wie im Hause, sowie durch gehörige Ruhe der Augen nach anstrengenden Arbeiten erreicht werden. Eingehendere Vorschriften hierüber sind bereits oben bei der Pflege der Augen (s. S. 495) gegeben worden.

Die **geistige Erziehung**, ob eine häusliche oder Schulerziehung bleibt sich ganz gleich, muß folgende Gesetze beobachten, wenn sie von gutem Erfolge sein soll: 1. sie hat sich dem Körperzustande und der Beschaffenheit (Ernährung) des Gehirns des Kindes genau anzupassen; 2. sie darf nur sehr allmählich (in der Stärke und in der Dauer) gesteigert werden; 3. sie muß eine passende Abwechselung im Geistigthätigsein beobachten; 4. sie soll jeder geistigen Anstrengung die nötige Hirnruhe folgen lassen; 5. die Hirnthätigkeit selbst ist zuvörderst durch richtige Sinneseindrücke (Anschauungsunterricht) anzuregen und sodann ebensowohl in ihrer Gemüts- und Willens-, wie Verstandesrichtung durch Uebung (Gewöhnung und geistige Selbstthätigkeit) zu vervollkommnen. Eine richtige Verstandesbildung verlangt aber weit weniger die Ausbildung des Gedächtnisses und der Phantasie, als die gehörige Entwickelung des Begriffs-, Urteils- und Schlußvermögens (Denkkraft). Sonach muß man von der **Schule** folgendes verlangen: a) sie hat nicht bloß auf das geistige, sondern auch auf das körperliche Gedeihen ihrer Schüler die nötige Rücksicht zu nehmen und deshalb stets auf gute, reine und gleichmäßig warme Luft in den Schulzimmern (die gehörig zu reinigen, lüften, ventilieren und nicht mit Schülern zu überfüllen sind) zu halten; ferner darauf zu sehen, daß die Höhe der Bänke und Tische gehörig zu einander und für die Größe der Kinder paßt, daß die Augen ordentlich geschont werden, daß die Kinder nicht zu lange und wohl gar ohne sich anzulehnen, gerade sitzen müssen, daß die Kinder keine falsche Haltung beim Sitzen und beim Schreiben, Zeichnen und bei weiblichen Handarbeiten annehmen, daß sie ferner zu gewissen Zeiten (aber ja nicht etwa nach angestrengtem Geradesitzen ohne Anlehnen) zu passenden Bewegungen (Turnen s. S. 512), womöglich im Freien, und zum kräftigen Atmen angehalten werden, daß endlich schwachen, blutarmen Kindern nicht ebensoviel wie kräftigen zugemutet wird. Vor allem aber hat die Schule die Kinder mit den einfachsten Regeln zur Erhaltung der Gesundheit und zur Verhütung von Krankheiten nicht bloß bekannt zu machen,

sondern auch durch stetes Anhalten zur Erfüllung jener Regeln diese den Kindern als heilsame Gewohnheit für das Leben anzuerziehen. Nur auf diese Weise kann die Erkenntnis von dem Wert der Gesundheitspflege für das Wohl des einzelnen wie der Gesamtheit nach und nach tiefer in das Volk dringen. b) Die geistige Erziehung geschehe vorzugsweise durch Anschauung, die aber ebensowohl eine äußere (durch Sinneswahrnehmungen), wie eine innere (durch lebendige Vorstellungen von Dingen mit Hilfe der Einbildungskraft) sein muß. Sodann müssen aber auch diese Vorstellungen, welche in uns ein Bild von einem Gegenstande, einer Begebenheit, einer Thatsache, einer Zeit mit ihren Ereignissen u. s. w. erwecken, zur Bildung von Begriffen, Urteilen und Schlüssen verwendet werden. Leider fehlen in den meisten Schulen die gehörigen Denkübungen, gegründet auf Anschauungen, und der größte Teil des geistigen Unterrichts besteht in Gedächtnisübungen. Ein ganz vortreffliches Förderungsmittel der Volksbildung ist der **Volksschulgarten**, in welchem das Kind durch seinen Umgang mit der Natur zum Naturfreunde und so mit Hilfe der Belehrung über die verschiedenen Vorgänge in der Natur weit leichter zum gesunden, guten und vernünftigen Menschen erzogen werden kann, als in der Schulstube.

Da das Gehirn (s. S. 255) dasjenige Organ ist, welches in der Schule vorzugsweise in Betracht kommt, so muß auch vom Lehrer auf dieses Organ die hauptsächlichste Rücksicht genommen werden und es ist deshalb nötig, daß derselbe auf die Größe, den Ernährungszustand und die Reizbarkeit desselben sein Augenmerk richtet. Was die Größe und Arbeitsfähigkeit des Gehirns anbelangt, so erreichen diese erst mit Ablauf des siebenten Lebensjahres denjenigen Grad, welcher das Kind für den Schulunterricht, wenigstens wie er jetzt ist, befähigt. Vorzeitiges ernsteres Thätigsein des noch in der materiellen Entwickelung begriffenen Gehirns schadet stets und zwar ebenso dem ganzen Körper wie dem Gehirne. Die bei Schulkindern auffallend häufig vorkommende Blutarmut rührt sicherlich mit von dem zu zeitigen Schulbesuche her, ebenso auch die krankhafte Reizbarkeit und die aus Ueberreizung hervorgegangene Schwäche des Gehirns bei Kindern und Erwachsenen, eine Thatsache, welche erst neuerdings wieder hervorragende Irrenärzte mit Recht ganz ausdrücklich betont haben. Das Gehirn wird in seinem Wachstum nicht selten durch vorzeitiges Festwerden des Schädels (der Hirnkapsel) aufgehalten, dann bleibt das Gehirn, sowie der Schädel (zumal das Vorderhaupt) zu klein und kann niemals, auch beim besten Unterricht, dieselbe geistige Thätigkeit entwickeln wie ein gehörig großes Gehirn (s. S. 109). Auf solche blödsinnige Kleinköpfe muß der Lehrer Rücksicht nehmen und dahin streben, daß dieselben aus der Schule entfernt und einer besonderen Anstalt übergeben werden. Auch sog. schwachsinnige Kinder müssen, wenn durch sie in der Schule die übrigen kräftigen Kinder im Lernen nicht zurückgehalten werden sollen, durchaus einer besonderen, von sachverständigen Lehrern geleiteten Lehranstalt überwiesen werden. Ein blutarmes, schlecht ernährtes Gehirn, welches sich entweder widernatürlich reizbar oder träge zeigt, darf niemals so behandelt und angestrengt werden, wie ein gut genährtes kräftiges. Der Lehrer kann aber auf ein solch blutarmes Geistesorgan schließen, wenn das (trägsinnige) Kind überhaupt schlecht genährt ist und die Zeichen allgemeiner Blutarmut (s. später) an sich trägt. — Stammt ein Kind aus einer Familie, in welcher mehrere Glieder an Hirn- und Nervenaffektionen litten, dann ist eine äußerst vorsichtige Behandlung

des Gehirns desselben nötig. Deshalb sind Erkundigungen in dieser Beziehung von seiten des Lehrers durchaus nicht überflüssig. Ueberhaupt wäre es für die geistige Erziehung vom größten Vorteile, wenn die Erzieher den körperlichen Zustand ihrer Pfleglinge besser kennten und solchen mit Schwächen und Gebrechen (besonders der Sinne) eine besondere Aufmerksamkeit (Setzen in die Nähe des Lehrers, Kräftigen der schwachen Sinne durch Gewöhnung u. s. w.) widmen wollten.

Gesündigt gegen das Schulkind wird von Eltern und Lehrern häufig: durch zu zeitiges In-die-Schule-schicken und durch zu viele Schul- und Privatstunden; — durch unpassende und überhäufte Schularbeiten; — durch mangelnde Uebereinstimmung zwischen den Erziehern (Eltern, Schule und Haus); — durch mangelhafte Pflege der Augen; — durch zu zeitiges Aus-dem-Bette-aufstehen und zu langes Aufbleiben; — durch zu langes Gerade-, Gebückt- oder Schiefsitzen (ebenso in der Schule an unzweckmäßigen Subsellien, wie im Hause an runden Tischen) ohne Anlehnen des Rückens; — durch Sitzen an zugigen Fenstern und Thüren; — durch Mangel an Erholung und Bewegung; — durch schlechte und zu kalte oder zu heiße Luft im Schulzimmer; — durch zu wenig Essen und nicht nahrhafte Kost; — durch falsche Bestrafung und Belohnung; — durch beengende und unzweckmäßige Kleidung der Mädchen.

V. Das Jünglings- und Jungfrauenalter.

Nach den Schuljahren tritt der Knabe in das Jünglings-, das Mädchen in das Jungfrauenalter, und dieses reicht bei ersterem vom 16. bis zum 24., bei letzterem vom 14. bis zum 20. Jahre. Es beginnt dieses Alter mit der Entwickelung der Zeugungskraft (Mannbarkeit, Pubertät) und reicht bis zur Beendigung des Wachstums; es findet sonach hier ein fortgesetztes Reifen und Ausbilden in Bezug auf die geschlechtliche Bestimmung statt und die wirkliche Reife wird erst am Ende dieses Zeitraums erreicht. Deshalb ist auch das Verheiraten in diesem Lebensalter stets nachteilig und der richtigen Entwickelung des Körpers hinderlich. Jetzt erst verlangt jedes Geschlecht seine ganz besondere Erhaltung und Erziehung. Das Wachstum macht zu Anfang dieses Lebensalters, besonders beim weiblichen Geschlechte, ziemlich schnelle Fortschritte; die Größe nimmt ungefähr um 26 bis 31 Centimeter, das Gewicht um 25 bis 30 Kilogramm zu. Alle Organe erreichen nach und nach ihre im mittleren Lebensalter bleibende Größe und Beschaffenheit; beim Jüngling bildet sich hauptsächlich der Brustkasten, bei der Jungfrau das Becken aus; das Herz schlägt 75- bis 80mal. Das Sterblichkeitsverhältnis ist in diesem Zeitraume noch sehr günstig, obschon Krankheiten weit häufiger als in früheren Jahren sind. Vorzüglich gefährlich ist es, wenn jetzt gleichzeitig mit stärkerem Wachstume auch noch anstrengende geistige und geschlechtliche Reizungen stattfinden. Leider wird auf die Erhaltung der Gesundheit in dieser Periode viel zu wenig Aufmerksamkeit verwendet, obschon eine

solche, besonders beim weiblichen Geschlechte, sehr nötig ist. — Ueber die Krankheiten dieses Alters später.

Beim **weiblichen Geschlechte** ist der Eintritt der Pubertät möglichst zu verzögern, da die Erfahrung lehrt, daß bei spät eintretender Periode das weibliche Geschlecht mehr Aussicht auf längeres Jungbleiben, sowie auf ein längeres und gesünderes Leben hat. Es läßt sich dies aber nur dadurch erreichen, daß man die Mädchen möglichst spät in die Gesellschaft einführt und solange als nur möglich noch wie Kinder (in Kost, Kleidung, Schlaf, Bewegungen und Vergnügungen) behandelt. Das Zustandekommen vorreifer Gedanken und Gefühle, die leicht durch Romane, frühzeitiges Tanzen und unpassende Unterhaltung Erwachsener angeregt werden, ist ängstlich abzuhalten (am besten durch gehöriges Ausarbeiten in Haus und Wirtschaft sowie durch andere ermüdende Bewegungen), und es sollten unter allen Verhältnissen (auch gerade dann, wenn sich das Eintreten der Periode schon kund gibt) die Mädchen möglichst lange der Kinderstubendisciplin unterworfen bleiben. Wo dies im elterlichen Hause nicht gut durchgeführt werden kann, ist es von Vorteil, ein Mädchen nach den Schuljahren sofort einer guten Töchtererziehungsanstalt zur Fortbildung zu übergeben. Hier muß aber dasselbe, solange es in der Entwickelungsperiode steht, mehr zu häuslichen als zu geistigen Beschäftigungen angehalten werden, weil letztere während jener Periode nachteiligen Einfluß äußern können, wenn sie anhaltend und anstrengend betrieben werden. Freilich wird in gar vielen Pensionaten und Erziehungsanstalten mehr auf oberflächliche geistige Dressur, als auf die normale Entwickelung und Pflege des Körpers gegeben. Uebrigens thut eine Mutter gut, die Tochter auf die regelmäßig eintretenden Erscheinungen der Pubertät mit wenig Worten aufmerksam zu machen, sonst aber durchaus keine Mittel zur Beförderung des Eintritts anzuwenden. Befindet sich das Mädchen wohl, es mag der Eintritt der Periode sich noch so lange verzögern oder unregelmäßig erscheinen, so ist kein Mittel nötig; befindet es sich aber unwohl, dann muß der Arzt zu Rate gezogen werden. Die Nahrung soll im Jungfrauenalter einfach und reizlos, aber nahrhaft und leicht verdaulich, sowie gehörig fetthaltig sein, auch sind Getränke (Wasser, Milch oder leichtes Bier) in ziemlich reichlicher Menge zu genießen. Dagegen sind scharfe und starke Gewürze, starker Kaffee und Thee, Wein und starkes Bier zu vermeiden. Widernatürlichem Appetit (Gelüsten) nach diesem oder jenem Nahrungsstoffe, der sich besonders bei Bleichsüchtigen findet, darf durchaus nicht nachgegeben werden. Frische reine Luft, so oft als möglich geatmet, ist auch in diesem Alter ein Haupterfordernis zum ordentlichen Gedeihen der Gesundheit. Sie wirkt um so gedeihlicher, je kräftiger und tiefer sie eingeatmet wird.

Der Kleidung der Jungfrau (s. S. 481 und 553) ist eine ganz besondere Aufmerksamkeit zu widmen, da sie gewöhnlich sehr unzweckmäßig, ja sogar gesundheitswidrig ist. Ungenügend bekleidet ist in der Regel der obere Teil der Brust, sowie die untere Körperhälfte, obschon beiden Partien die Kälte durchaus nicht von Vorteil ist.

Es würden sicherlich weit weniger Frauenkrankheiten existieren, wenn alle Jungfrauen kurze Beinkleider von dünnem Baumwollenzeuge trügen, wenn sie die Schultern und die Brust besser bekleideten und wenn sie auf warme Füße hielten. Die Korsette oder Schnürleibchen können gefährlich werden, wenn sie den unteren Teil des Brustkastens und den oberen Teil des Bauches stark zusammendrücken, weil sie dann gleichzeitig die wichtigsten Brust- und Bauchorgane, nämlich Lungen und Herz, sowie Magen, Leber und Milz in Ausübung ihrer Funktionen behindern. Sie müssen deshalb, wenn sie nicht schaden sollen, so eingerichtet sein, daß sie nur den Teil des Leibes lose einschnüren, der sich zwischen Hüfte und unterem Rande des Brustkastens befindet (die Taille). Außerdem dürfen sie die Brüste in keiner Weise inkommodieren und sollten auch noch in den Seitenteilen breite elastische Streifen eingesetzt haben (s. S. 482). Auch die Unterröcke können Nachteil bringen, wenn sie durch straffe Bänder rings um den Leib befestigt sind, weil dann Leber und Milz eingedrückt werden. Um dies zu verhüten, sollten die Unterrröcke entweder an das Korsett angeknöpft oder durch einen breiten Bund oder noch besser Achselbänder gehalten werden. Ebenso unschön wie nachteilig ist ferner das Einzwängen (durch ausgeschnittene Kleider) der Schultern und des oberen Teils des Brustkastens, gerade desjenigen Brustteils mit dem die Frauen vorzugsweise zu atmen pflegen.

Bewegungen können und sollen sich Jungfrauen möglichst viel durch Hausarbeit, Spazierengehen, Turnen, Tanzen, Schwimmen und Schlittschuhlaufen verschaffen, jedoch darf keine dieser Bewegungen bis zur Uebermüdung übertrieben werden, sondern muß immer nur mit Maß und Ziel geschehen. Am meisten haben sich Jungfrauen vor Erkältung nach dem Tanzen in acht zu nehmen (s. S. 514). Am vorteilhaftesten ist das Freiturnen mit Beobachtung der auf S. 512 angegebenen Regeln. — Der Schlaf ist für die Jungfrau, deren Körper ja noch in der Entwickelung begriffen ist, eben dieser Entwickelung wegen von großer Bedeutung, und darf nicht oft (weder durch Vergnügungen, noch durch Arbeit) entzogen werden; 8 bis 10 Stunden zu schlafen (früh zu Bett gehen und früh aufstehen!) ist dem jungfräulichen Körper durchaus zuträglich. Die Hautreinigung durch Bäder ist gerade in diesem Lebensalter, wo sie gewöhnlich vernachlässigt zu werden pflegt, ein Haupterfordernis für das Gesundbleiben. Es sind übrigens hierzu warme Bäder (von + 22 bis 26° R.) auch schon wegen ihres beruhigenden Einflusses auf das Nervensystem den kalten vorzuziehen, obschon das Flußbad (mit Schwimmen) im Sommer dem gesunden jungfräulichen Körper sehr gut ist. Nicht genug zu warnen sind aber Bleichsüchtige vor kalten Bädern und noch mehr vor kalten Uebergießungen, die stets als heftige Reizmittel wirken und dem weiblichen Geschlechte im allgemeinen ebensowenig als starke Gewürze und Spirituosen dienlich sind. — Eine besondere Sorgfalt verdient die Pflege der für die spätere Bestimmung der Jungfrau so wichtigen Brüste, welche durch tägliches Waschen mit kaltem Wasser, durch kühle Bedeckung und durch eine verständige Abhärtung des ganzen Körpers abzuhärten und vor jedem nachteiligen Druck (durch Korsette, enge Mieder u. dergl.) zu bewahren sind.

Die körperliche und geistige Erziehung der Jungfrau muß natürlich nach ihrem künftigen Beruf (als Gattin, Mutter und Hausfrau) ge-

richtet sein und darf nicht bloß in Stricken und Nähen, Kochen und Backen, oder in Französisch- und Englischsprechen, sowie in Singen und Klavierspielen bestehen. Zur zweckentsprechenden Führung eines Haushaltes gehören vor allem Kenntnisse von den Naturkräften und Naturprozessen, ebensowohl derjenigen, die außerhalb, wie auch derjenigen, die innerhalb des menschlichen Körpers vor sich gehen und die bei den hauswirtschaftlichen Verrichtungen fast jeden Augenblick in Betracht kommen, wie bei der Wahl, Zubereitung und Aufbewahrung der Nahrungsmittel, bei der Beurteilung der Luft, Temperatur, Wohnung und Kleidung u. dergl. Eine naturgemäße leibliche und geistige Erziehung der Kinder richtig leiten zu können, setzt eine Kenntnis vom menschlichen Körper insofern voraus, als erst durch diese die Gesundheit gehörig bewahrt, die Krankheit aber verhütet und in ihrer Ausbreitung nicht selten gehemmt werden kann. Leider macht man die Jungfrauen nur selten mit der Erziehungslehre bekannt, obschon es äußerst notwendig wäre, daß nach dieser die Erziehung der Kinder durch die Mütter und Erzieherinnen richtig geleitet würde. Noch immer ist das Erziehen der Mehrzahl derselben nichts als ein Experimentieren nach bloßem Hörensagen. Vom größten Vorteile wäre es für die Jungfrauen, wenn sie praktische Erziehungsstudien in Kleinkinderbewahranstalten, Krippen und Kindergärten machten und hier die geistige und körperliche Pflege des Kindes studierten. Die Frau als Gesellschafterin, als Lebensgefährtin des Mannes und als Mitglied eines Familienkreises muß von dem, was in der Welt vorgeht, von dem, was den Mann beschäftigt und interessiert, wenigstens so viel kennen, um ein Verständnis dafür, ein Mitinteresse daran zu besitzen. Die gebildete Frau muß über die Gegenstände, welche in der größeren Gesellschaft besprochen zu werden pflegen, über die allgemeinen Interessen des Lebens, der Kultur, der Menschheit, wenigstens so weit unterrichtet sein, um, wenn auch nicht allemal selbst ein Urteil abzugeben, doch mit ihrem Geiste und Gefühle an dem Gespräche sich beteiligen zu können. Sie muß daher von dem, was der menschliche Geist erschaffen und erstrebt hat, was er täglich noch schafft und erstrebt, von den Fortschritten der Menschheit in Kunst, Wissenschaft, Sitte, Erfindungen und Entdeckungen u. s. w. wenigstens im allgemeinen unterrichtet sein. Eine gebildete Frau soll darum noch keine gelehrte sein — (die sog. gelehrten Frauen sind sehr oft nicht wirklich gebildete) —, sie soll nicht mit einer Masse unverdauten oder oberflächlich angelernten Wissens kokettieren, sondern sie soll das, was sie weiß, ganz wissen und im Leben anzuwenden verstehen, dadurch aber die Fähigkeit erlangen, mit Hilfe eigenen Beobachtens und Nachdenkens sich selbst weiter fortzubilden. Es ist ein wesentlicher Mangel in der Bildung so vieler Mädchen und Frauen unserer Zeit, daß sie vielleicht im Besitze von Kenntnissen mancherlei Art, auch gewisser äußerer Formen und konventioneller Redensarten sind, doch des selbstthätigen inneren Geistes- und Gemütslebens entbehren, welches erst die wahre Bildung und die echt weibliche Liebenswürdigkeit ausmacht. Darin aber besteht die allein wahre und vernünftige Emanzipation der Frauen, daß sie eine solche innere Bildung statt der nur zu häufig bloß äußerlichen, eine wahre Seelen- und Herzensbildung statt der bloßen Dressur des Gedächtnisses und Verstandes erstreben, daß sie sich einen offenen Sinn für die sie umgebende Natur und deren Schönheiten, ein Verständnis und ein aus diesem hervorgehendes tiefes und warmes Interesse für die Bestrebungen der Menschheit, für die Fortschritte der Kultur, für das Leben und seine mannigfach wechselnden Erscheinungen, seinen Ernst und seine heiteren Seiten anzueignen und zu erhalten wissen. Durch eine solche Bildung wird aus der Jungfrau eine tüchtige Hausfrau, eine sorgsame Erzieherin, eine beglückende Lebens-

gefährtin des Mannes, kurz das werden, was die Frau sein **soll** und bei ernstem Streben auch so leicht werden **kann**.

Da die Statistik nachgewiesen hat, daß **die Ehelosigkeit einer erheblichen Anzahl von Mädchen** unvermeidlich ist, so hat die Erziehung der Jungfrau auch in den gebildeten Ständen die Aufgabe, neben der Ausbildung für den Beruf der Hausfrau und Mutter, auch den Fall der **Nichtverheiratung** ins Auge zu fassen. Man bildet denn auch vielfach und mit gutem Erfolg die Töchter zu Lehrerinnen (besonders Elementar-, Turn- und Handarbeitslehrerinnen) und Kindergärtnerinnen, zu Kunstgewerben, zur kaufmännischen Buchführung, zum Handel, Post- und Telegraphendienst aus. Diese Bestrebungen mindern für die Töchter der gebildeten Stände nicht wenig die Gefahren der Vermögenslosigkeit und dienen gleichzeitig auch der Charakterbildung. Die Jungfrau muß die Arbeit als solche schätzen lernen und dazu erzogen werden, nötigenfalls guten Muts (nicht als verbitterte, gehässige alte Jungfer) durch eigene Kraft im Leben zu bestehen, in nützlicher Thätigkeit Befriedigung suchend und findend.

Beim **männlichen Geschlechte** geht das Eintreten der Pubertät ohne besondere auffällige Erscheinungen ganz allmählich vor sich und höchstens macht jetzt die Phantasie dem Gehirne zu schaffen, artet wohl auch in Schwärmerei und geschlechtliche Verirrung aus. Doch läßt sich dies dadurch verhüten, daß man bei nahrhafter reizloser Kost und gehöriger Schonung des Gehirns für gehörige Ausarbeitung der Muskulatur durch zweckmäßige Bewegungen aller Art (Turnen, Schwimmen, Rudern, Schlittschuhlaufen, Ausflüge in Berg und Wald) sorgt, sowie den ganzen Körper durch kalte Bäder und Waschungen möglichst kräftigt und abhärtet. Doch soll auf alle geistigen und körperlichen Anstrengungen in diesem Alter längere Ruhe (Schlaf) folgen, denn so lange der Körper noch nicht vollkommen ausgebildet ist, bringen übermäßige Anstrengungen bedeutenden Schaden. Man lasse Jünglinge nicht in zu warmen Federbetten, sondern auf Matratze und wollener Decke schlafen und gewöhne sie rechtzeitig an zeitiges Zubettgehen und frühes Aufstehen. Auch suche man die Entwickelung und Ausdehnung ihres Brustkastens möglichst zu befördern, indem man ihnen gehöriges Tief- und Vollatmen (mehrmals täglich 10 bis 15 tiefe Atemzüge hintereinander) zur anderen Natur macht.

Gesündigt wird in diesem Lebensalter häufig: durch vorreife Gedanken und Gefühle, sowie durch geschlechtliche Unarten; — durch vorzeitiges Rauchen und Biertrinken; — durch enge und unzweckmäßige Kleidung; — durch zu vieles Sitzen und zu wenig Bewegung und Schlaf; — durch übermäßige geistige Anstrengungen; — durch Vernachlässigung der Hautreinigung und mangelhafte Pflege des Atmungsorgans; — durch Erkältung nach starker Erhitzung.

VI. Das mittlere Lebensalter.

Der **Zeitraum der Reife, das Mittelalter, das Mannes- oder Frauenalter**, reicht vom Aufhören des Wachstums bis zum Erlöschen der Zeugungskraft, beim weiblichen Geschlechte vom 20. bis etwa

45. bis 50. Jahre, beim männlichen vom 24. bis gegen das 55. bis 60. Lebensjahr. Der vollständig ausgebildete Körper steht jetzt auf der Höhe seiner Ausbildung gleichsam still und zeichnet sich durch Dauerhaftigkeit, größere Resistenz und Leistungsfähigkeit aus. Er ist jetzt imstande, Anstrengungen und Entbehrungen vorübergehend ohne große Nachteile zu ertragen: dagegen können andauernde Anstrengungen und Ausschweifungen ein frühzeitiges Greisentum nach sich ziehen. Ueber die Einteilung dieses Zeitraums in ein erstes und zweites Mannes- oder Frauenalter siehe oben S. 339. Es ist die Aufgabe in diesem Lebensalter: alle Organe unseres Körpers auf der Höhe der Vollkommenheit zu erhalten und nicht vorzeitig altern zu lassen. Dies ist aber nur durch richtige Unterhaltung des Stoffwechsels zu ermöglichen und deshalb sind alle früher aufgestellten Lebens- und Gesundheitsregeln ordentlich zu befolgen. Ja man kann sich hier durch richtige Behandlung (hauptsächlich durch Mäßigkeit in allen Genüssen und zweckmäßige Bewegungen, besonders Turnen, sowie durch ernste, freudige und fruchtbare Geistesarbeit) insofern verjüngen, als man dadurch das zweite Mannesalter weiter hinausschiebt. Leider findet aber bei unserer jetzigen, allgemein gebräuchlichen Lebensweise das Gegenteil statt, und während das Mittelalter eigentlich der gesündeste Lebensabschnitt sein sollte, findet man hier infolge falscher Behandlung des Körpers eine Menge der beschwerlichsten und gefährlichsten Krankheiten, wie: Lungenschwindsucht, Gicht, Hämorrhoiden, Magenleiden, Unterleibsstockungen, Geschlechtskrankheiten, Geistesstörungen, Hypochondrie, Hysterie und andere schwere Nervenkrankheiten. Daß darum auch das geistige Thätigsein vielfach nicht so ist, wie es sein könnte und sollte, ist ganz natürlich, und man braucht sich nicht zu wundern, wenn es den meisten an ruhiger Ueberlegung, an Herrschaft des Verstandes über Gefühl und Willen, an Festigkeit und Ausdauer im Handeln fehlt.

Ganz besonders nachteilig wirkt das ununterbrochene Arbeiten und Hetzen ohne jedwede Erholungs- und Ruhepause, wie es in unseren Großstädten bei der modernen fieberhaften Jagd nach dem Mammon nur zu häufig beobachtet wird und welches zumeist mit der gröblichsten Vernachlässigung der einfachsten Gesundheitsregeln einhergeht; es ist geradezu erstaunlich, wie viele sogenannte gebildete Menschen sich monatelang nicht einmal Zeit zu einem gewöhnlichen Reinigungsbade, zu einem Ausflug in das Freie gönnen; was Wunder, wenn dann über kurz oder lang jäher Bankrott über den jahrelang gemißhandelten Körper hereinbricht! Was das Geschlechtliche, sowie das Verhalten bei den verschiedenen Berufsarten betrifft, so wird darüber noch später ausführlich gehandelt werden.

Gesündigt wird im Mannesalter hauptsächlich: durch Vernachlässigung der Körperbewegung; — durch zu anhaltendes Arbeiten ohne die durchaus nötigen Pausen; — durch Ausschweifungen und Leidenschaften aller Art; — durch unnötiges Medizinieren ebenso, wie durch Nichtbeachtung von Krankheitserscheinungen; — durch zu große Sorglosigkeit gegen Erkältung der Haut und Füße; — durch zu reichlichen Genuß von Spirituosen, Fleischspeisen oder Fetten; — durch zu geringes

Wassertrinken sowie durch Vernachlässigung der Hautpflege; — durch gewohnheitsmäßiges Einatmen unreiner und verdorbener Luft; — durch zu große Bequemlichkeitsliebe.

VII. Das höhere Lebensalter.

Mit dem Erlöschen der Zeugungskraft ist der Zeitraum der Reife beendigt und es tritt die Periode der Abnahme oder des Welkens ein. Wegen des sehr allmählichen Ueberganges von der Kraft des Mannes zur Gebrechlichkeit des Greises läßt sich der Anfang dieser Periode nicht fest bestimmen, auch fällt derselbe bei verschiedenen Menschen, vorzüglich nach ihrem früheren Lebenswandel und ihrer Beschäftigung, auf verschiedene Jahre. Gewöhnlich nimmt man an, daß der Eintritt dieses Alters bei Männern zwischen das 50. und 60., bei Frauen zwischen das 40. und 50. Lebensjahr fällt; doch trennt man dasselbe in ein erstes oder früheres und in ein zweites oder höheres Greisenalter, welches letztere hinter dem 70. Lebenjahre liegt (s. S. 339). Da im höheren Lebensalter das Geschlechtliche ganz zurücktritt, so bedürfen jetzt Mann und Weib auch keiner besonderen Behandlung, sondern haben dieselben Lebensregeln zu beobachten. Um sehr alt werden zu können, scheint es nötig, Krankheiten in den früheren Lebensaltern soviel als nur möglich zu verhüten, denn fast alle Personen, die ein besonders hohes Alter (über 100 Jahre) erreichen, sind fast nie krank gewesen. Es ist daher die Hauptregel zur Erreichung eines hohen und gesunden Alters: „Beobachte eine vernünftige Mäßigkeit in allen Dingen und lebe so regelmäßig als möglich." Forschen wir nach den hauptsächlichsten Ursachen des vorzeitigen Alterns, so ergeben sich als solche vorzugsweise eine dem Lebensalter vorgreifende, also nicht entsprechende Lebensweise und zwar ebenso in körperlicher und geistiger, wie geschlechtlicher und gemütlicher Hinsicht; ferner eine ausschweifende, überreizende Lebensweise (zumal Excesse in geschlechtlicher Hinsicht, Heiraten in zu frühem oder zu hohem Alter); allzudürftige, körperlich und geistig mühselige und niederdrückende Umstände, Kummer, Sorgen, ungewohnte Strapazen, Kaltwasserfanatismus, erschütternde Ereignisse, häufige und schnell aufeinander folgende Wochenbetten und erschöpfende Krankheiten. Am meisten trägt aber der rasche Verbrauch der Lebenskräfte (namentlich der Zeugungskraft) zum frühzeitigen Altern bei, weshalb auch dauernd übertriebene körperliche und geistige Anstrengungen, häufiges Nachtarbeiten, Entbehrung der nötigen Restauration des Körpers durch Ruhe, Schlaf und passende Nahrung, sowie der unmäßige Genuß von Spirituosen den Eintritt des Alters ganz außerordentlich beschleunigen.

Im höheren Lebensalter nehmen die körperlichen und geistigen Kräfte nach und nach ab, weil die verschiedenen Organe und Gewebe an Güte verlieren (d. i. die sog. **Involution** oder Rückbildung der Organe). Die Involution geschieht aber nicht auf einmal und plötzlich, sondern allmählich und teilweise:

bald ergreift sie dieses, bald jenes System zuerst und pflanzt sich successive auf die übrigen fort, doch gibt es keine bestimmte Regel für die Folge in dieser Rückbildung. Im allgemeinen läßt sich sagen, daß die Organe, welche sich im Kinde zuerst entwickelten, im Alter auch zuletzt abtreten, also die vegetativen Organe, und umgekehrt (die Geschlechts-, Sinnes- und Geistesorgane). Die Erscheinungen des sinkenden Lebens sind meist solche, welche in den mittleren Lebensjahren als Krankheitserscheinungen angesehen und deshalb im Alter auch Involutionskrankheiten genannt werden (senectus ipsa morbus). Natürlich unterliegt das Greisenalter auch noch den Krankheiten der früheren Jahre, jedoch zeigen sich diese infolge der Altersveränderungen in etwas anderer Gestalt. Das Charakteristische des Alters ist: Sinken der Bildungsthätigkeit (die Neubildung tritt zurück, die Mauserung überwiegt), Trägheit des Stoffwechsels (deshalb weniger Hunger und Durst), Massenabnahme (Abmagerung), Austrocknung, Starrwerden weicher, zusammenziehbarer Teile (der Muskelfasern und Gefäße), Entfärbung. Der Hauptgrund dieser Erscheinungen liegt zunächst in der schlechteren Beschaffenheit des Blutes und seiner Cirkulation; diese ist aber wieder abhängig vom verschlechterten Zustande der abgenutzten Vegetationsorgane.

Die **Altersveränderungen** sind folgende: am Aeußeren des Körpers zeigt sich Magerwerden muskulöser Teile und Einsinken des Rumpfes; die Haut wird schlaff, trocken, runzlig, lederartig, zähe und schmutzig-gelblich, die trockene, spröde Oberhaut schilfert sich reichlicher ab; der Kopf zittert und sinkt auf die Brust, die Haare ergrauen und fallen aus, am eingesunkenen Auge bildet sich rings am Rande der Hornhaut ein weißlicher Ring (der Greisenbogen oder Alterskreis) und die Augenlider schrumpfen etwas zusammen; Wangen und Schläfen fallen ein, an letzteren zeigt sich die Schläfenpulsader deutlicher und geschlängelter; die Kiefer verlieren die Zähne, werden niedriger und so verkürzt sich das Gesicht. Der Hals zeigt sich entweder lang und mager oder kurz und dick; der Brustkasten mißgestaltet (faßartig aufgetrieben und eingesunken) und schwer beweglich, der Leib schlaff, die Gliedmaßen mager. Im Inneren des Greisenkörpers findet man: die Nerven magerer und welker, das Gehirn kleiner, leichter, von zäher Konsistenz und mit weit mehr Hirnwasser als früher umgeben (Alterswasserkopf), die Sinnesorgane in verschiedener Weise so verändert, daß sie ihre Funktion nur unvollständig ausführen können; der Atmungsapparat (besonders die Lungen) widernatürlich erweitert; das Herz und die Blutgefäße starrer oder zu weich; die Verdauungsorgane mit dickerer Schleimhaut und schlaffer Muskelhaut; die Drüsen abgezehrt und weniger absondernd.

Aus diesen Veränderungen lassen sich alle die Erscheinungen erklären, welche im Alter nach und nach zum Vorschein kommen und nicht selten für Krankheitserscheinungen angesehen werden, obschon sie ganz natürlich sind. Am meisten inkommodiert alte Leute das kurze beschwerliche Atmen (wegen der erweiterten Lungen, des starren Brustkastens und der kraftlosern Atmungsmuskeln), sowie die Schwäche der Sinne und der Muskelkraft; auch machen häufig Verdauungsstörungen und Kopfleiden (besonders Schwindel) viel zu schaffen. Mit dem Hirnschwunde hängen das Schwinden des Gedächtnisses und des Urteilsvermögens, die Geschwätzigkeit und das starre Festhalten an vorgefaßten Meinungen zusammen. Diese Altersveränderungen führen nun aber auch leicht zu mancherlei Krankheitszuständen, besonders: zu Lungenkatarrhen mit Husten, zu Magen- und Darmkatarrhen mit gestörtem Appetit und Durchfall, zu Schlagfluß (durch Zerreißung der starren Blutgefäße im Gehirne),

zu Altersbrand der Fußzehen (wegen Verstopfung der verknöcherten Pulsader des Beines) u. dergl.

Bei der **Behandlung** des Greisenalters ist die Hauptregel: jede gewaltsame Aenderung der gewohnten Lebensweise zu vermeiden; besonders ist das Streben nach Abhärtung und Stärkung, sowie die Entziehung gewohnter Reize sehr gefährlich. Der Greis sei mit dem Grade von Lebenskraft und Gesundheit zufrieden, den er aus dem Mannesalter mitgebracht hat; er lerne sich in sein Alter finden und sei nicht auf Vermehrung, sondern auf Erhaltung und ökonomische Benutzung seiner Kräfte bedacht. Am besten regen noch Spirituosen, mäßig und mit der gehörigen Menge passender Nahrungsmittel genossen, den Lebensprozeß an, weshalb auch ein ganz altes Sprichwort den Wein als die Milch des Alters (vinum lac senum) bezeichnet. Uebrigens sind unnötige Muskelanstrengungen, anstrengende geistige Arbeiten, heftige und unangenehme Gemütsbewegungen, sinnliche Erregungen soviel als möglich fernzuhalten. Der Greis erheitere sein Gemüt soviel als möglich durch jugendliche Umgebung, durch harmlose Unterhaltung und leichte Zerstreuung. Was die Nahrung betrifft, so soll dieselbe zwar nahrhaft, aber einfach, leicht verdaulich und etwas gewürzt sein. Sie bestehe aus Fleischbrühe, Eiern, Kraftgelees, Austern, feingearbeiteten Würsten, Fleischhaschees, weichen Braten (besonders Wild und Geflügel), aus leichten, durchgeschlagenen und feingewiegten Gemüsen, feinen Mehlspeisen; aus Warmbier, Schokolade, Milch, Kaffee mit guter Sahne oder Eigelb. Alles Feste werde sehr klein geschnitten, und so gut als es der schlechten Zähne wegen noch möglich, gekaut; weißes Roggen- oder Weizenbrot ist schwarzem und kleienhaltigem vorzuziehen. Greise bekommen von einigermaßen reichlichen Mahlzeiten oder festen Speisen leicht Beschwerden; sie mögen deshalb immer wenig auf einmal und lieber öfters essen, und Hartes, Zähes, Faseriges vermeiden. Ueberhaupt darf die Blutneubildung durch Nahrungsstoffe nicht zu bedeutend sein, weil das Blut im Greisenkörper der schlechteren Beschaffenheit aller Organe wegen nicht ordentlich im Körper herumgetrieben und verarbeitet werden kann. Es sterben eine Menge Greise weit früher als es nötig wäre, bloß weil sie zu viel essen. Kurz vor Schlafengehen des Abends viel oder überhaupt zu essen, ist entschieden nachteilig. Dagegen ist ein Schläfchen nach dem Mittagessen von Vorteil. Die Kleidung alter Leute sei wärmer als die jüngerer Personen, da ihr Körper weniger Wärme entwickelt und das Alter ebenso wie die Kindheit am besten bei Wärme gedeiht. Deshalb sind hier Flanellunterjäckchen, wollene Unterkleider, warme Deckbetten, ausgewärmte Betten, gut geheizte Wohn- und Schlafzimmer, eine trockene und sonnige Wohnung sehr zu empfehlen. In kalter Jahreszeit und bei kaltem Verhalten sterben weit mehr Greise als in der Wärme. Warme Bäder, überhaupt Reinigung der Haut durch warme Waschungen und Abreibungen sind wegen der herabgesetzten Hautthätigkeit im Alter von äußerster Wichtigkeit. Greise sollten mindestens wöchentlich ein warmes **Bad nehmen**, hierbei erst die Haut mit Seife und dann mit einer fettigen Substanz (Mandelöl) abreiben. Bei der ohnedies geringen Schlafneigung der Greise ist für mög-

lichst ruhigen Schlaf (im geräumigen, gut gelüfteten und mäßig erwärmten Zimmer und mit hochliegendem Kopfe) Sorge zu tragen. Vorzüglich sind nun aber alte Leute vor allem zu warnen, was Schlagfluß veranlassen könnte (siehe diesen). Krankheiten, die meistens gefährlicher als in den früheren Lebensaltern sind, ziehen sich Alte vorzüglich durch Erkältungen der Haut, Einatmen kalter, unreiner Luft, Verstöße im Essen und Trinken, durch starke körperliche und geistige Anstrengungen sowie gemütliche Aufregungen zu.

Gesündigt im Greisenalter wird häufig: durch Aenderung der gewohnten Lebensweise, um sich zu verjüngen; — durch Thaten, welchen das Alter nicht mehr gewachsen ist; — durch Excesse im Essen und Trinken; — durch Verstöße gegen die Wärme (in Luft und Kleidung); — durch überflüssiges Medizinieren, besonders gegen Altersbeschwerden; — durch zu reichliche oder zu karge Diät im Essen und Trinken (von Spirituosen).

Gesundheitsregeln für die verschiedenen Berufsarten.

Die Beschäftigung, das Gewerbe, der Stand, sowie auch bestimmte Gewohnheiten können infolge des vorwiegenden Thätigseins dieses oder jenes Teils und Organs unseres Körpers dabei ebensowohl auf das Aeußere desselben wie auf innere, lebenswichtige Prozesse einen nicht unbedeutenden abnormen Einfluß ausüben, der, wenn ihm nicht entgegengearbeitet wird, recht leicht die Gesundheit nach dieser oder jener Richtung hin untergraben kann. Zuvörderst kommt es darauf an, ob bei einer Beschäftigung die geistige oder eine der köperlichen Thätigkeiten vorzugsweise in Anspruch genommen wird; sodann ist ferner noch zu berücksichtigen: die Körperstellung und Bewegung dabei; der Ort (die Luft und Temperatur), wo das Geschäft betrieben wird; die Stoffe, mit denen jemand umgeht; die Dauer der Arbeit, sowie das Alter, Geschlecht und Konstitution der Arbeitenden. Im allgemeinen lassen sich für die Behandlung des Körpers bei den verschiedenen Berufsarten etwa folgende Regeln aufstellen: 1. Der vorzugsweise thätige Körperteil darf nicht zu sehr angestrengt werden, sondern ist stets durch gehörige Ruhe und Zufuhr passender Nahrungsstoffe, also durch richtige Ernährung, ordentlich zu restaurieren (s. S. 443). 2. Der Eintritt schädlicher Stoffe, sowie die Einwirkung krankmachender Umstände sind soviel als nur immer möglichst zu verhüten. Ferner ist noch, insbesondere für die gefährlichen Gewerbe- und Fabrikbeschäftigungen, zu berücksichtigen, daß Kinder und junge Leute (unter 18 Jahren) für die durch die Berufsarbeit bedingten schädlichen Einwirkungen weit empfindlicher sind als Erwachsene. Je später also mit den gesundheitsgefährlichen Beschäftigungen begonnen wird, um so günstiger sind die Aussichten auf das

spätere Wohlbefinden der Arbeiter. Weiterhin müssen in der Hoffnung lebende Frauen und Neuentbundene gesundheitsgefährlichen Beschäftigungen ganz fern bleiben, Wöchnerinnen eine zu zeitige Wiederaufnahme der Arbeit vermeiden. Jeder Arbeiter muß sich endlich nach den Stoffen, die er zu verarbeiten hat, und nach der Gefährlichkeit derselben ordentlich erkundigen, um seine Gesundheit vor denselben gehörig schützen zu können. Die Arbeitgeber hingegen haben die Verpflichtung, nicht nur für die nötige Belehrung in dieser Hinsicht Sorge zu tragen, sondern auch geeignete Einrichtungen zum Schutze der Gesundheit ihrer Arbeiter zu treffen. Aufgabe der technischen Schulen, der Sonntags- und Gewerbeschulen ist es, besondere Rücksicht auf die Hygieine der Arbeiter zu nehmen und Belehrung über die Schädlichkeit der verschiedenen Berufsarten zu bieten. Ebenso sollten Gewerbe- und Arbeitervereine für die nötige hygieinische Belehrung sorgen.

a) Bei **geistiger Arbeit** — die um so anstrengender ist, je mehr geistige Thätigkeiten (wie Nachdenken, Einbildungskraft, Gedächtnis, Gemüt) dabei gleichzeitig in Anspruch genommen werden — ist das Gehirn dasjenige Organ, welches arbeiten und deshalb mit großer Vorsicht behandelt werden muß. Es sind darum die bei der Hirndiätetik angegebenen Gesetze (s. S. 487) streng zu befolgen. Vorzüglich ist hierauf zu achten: daß das Gehirn nicht zu lange hintereinander und immer auf dieselbe Weise thätig ist, sondern Abwechselung und die gehörige Ruhe, besonders genug Schlaf (wenigstens 7 bis 8 Stunden) genießt; daß es nicht Arbeiten thut, für die es noch nicht herangebildet ist; daß es nicht gleichzeitig durch Leidenschaften, starke Sinneseindrücke oder wohl gar durch Reizmittel (zumal Spirituosen und kalte Begießungen) widernatürlich erregt wird.

Außer auf das Geistesorgan ist nun aber auch noch auf die vegetativen Prozesse, besonders auf die Ernährung und Verdauung, den Blutlauf und das Atmen gehörig Rücksicht zu nehmen. Man sorge deshalb für reine, nicht zu warme Luft im Arbeitszimmer, für nahrhafte aber leicht verdauliche und mäßige Kost, für gehörigen Stuhlgang und ordentliche Hautthätigkeit (durch Bäder und Frottieren), für Bethätigung des Atmungs- und Bewegungsapparates (durch häufig wiederholtes kräftiges Tiefatmen, sowie durch Bewegen oder Turnen in freier Luft). Vorzüglich hat der geistig Arbeitende auch darauf zu sehen, daß er öfters die Stellung des Körpers zu verändern hat, denn vieles Sitzen bei gebückter Stellung oder langes Stehen am Schreibepult ist nachteilig; für warme Füße muß stets (durch Teppiche, Strohdecken, Filzschuhe) Sorge getragen werden. Rohrstühle sind den gepolsterten Stühlen vorzuziehen. Wenigstens einmal im Jahre sollten einige Wochen zu Fußreisen, Ausflügen und Bergbesteigungen verwendet werden.

b) Berufsarten, bei welchen das eine oder das andere von den **Sinnesorganen** vorzugsweise in Gebrauch gezogen wird, verlangen vor allem auch eine gute Pflege des thätigen Sinnes, also hauptsächlich das gehörige Maß von Ruhe, damit nicht etwa durch Ueberanstrengung Schwäche und Lähmung des betreffenden Sinnesorgans eintritt. Bei Anstrengung der Augen, z. B. beim anhaltenden Sehen auf kleine Gegenstände

(bei Gelehrten, Uhrmachern, Mikroskopikern, Graveuren, Setzern, Stickerinnen, Näherinnen, Schreibern 2c.) oder auf grelles Licht und Farben, müssen die Gesetze, welche S. 492 angegeben wurden, mit der allergrößten Strenge befolgt werden; es muß hauptsächlich für ein gleichmäßiges, mildes und genügend helles Licht Sorge getragen und dem angestrengten Auge wenigstens alle Stunden eine kurze Ruhepause gegönnt werden. Arbeitern, welche oft in grelles Licht (Feuer) sehen müssen, thut eine Schutzbrille mit großen runden rauchgrauen Gläsern (s. S. 497) gut.

Der Gehörsinn verlangt, zumal wenn er in Bezug auf Schärfe und Feinheit (wie bei Musikern und Klavierstimmern) sehr angestrengt wird, ebenso wie der Gesichtssinn, die richtige Pflege (s. S. 502), also besonders passende Ruhe. Gegen schädliche Einwirkung heftiger Schalleindrücke (Müller, Schmiede, Maschinenarbeiter, Klempner, Lokomotivführer, Schlosser u. s. w.) schützt die Verstopfung des äußeren Gehörgangs mit Baumwolle. Bei heftigem Knalle (Kanonenschuß) öffne man den Mund weit, weil dann der Schall das Trommelfell an seiner äußeren und inneren Fläche, also vom äußeren Gehörgange, sowie von der Ohrtrompete und Paukenhöhle aus gleichmäßig berührt und so ein zu starkes Hineinwölben und Zersprengen des Trommelfells verhütet wird. Wer seinen Geruch- und Geschmacksinn gebraucht, muß auch die Apparate dieser Sinne ordentlich pflegen (s. S. 504).

c) Ein Beruf, bei welchem der **Kehlkopf** (durch Singen, Sprechen) vorzugsweise angestrengt wird, verlangt auch die gehörige Pflege dieses Organs (s. S. 505). Es kann hierbei gar nicht genug vor dem schnellen Wechsel zwischen warmer und kalter Luft, sowie vor innerer und äußerer Erkältung des Kehlkopfs nach erhitzenden Anstrengungen gewarnt werden, weshalb alle, die ihren Kehlkopf anstrengen müssen, mehr durch die Nase als durch den Mund atmen und sich bei schroffem Temperaturwechsel durch ein vor Mund und Nase vorgehaltenes Tuch schützen sollen. Auch vor übermäßigem Rauchen, nächtlichem Schwärmen sowie zu reichlichem Genuß von Spirituosen und scharf gewürzten Speisen müssen sich Sänger hüten, da derartige diätetische Verstöße nur zu häufig den totalen Ruin der Stimme zur Folge haben.

d) Die **Lungen** sind, abgesehen von widernatürlicher Ausdehnung derselben (Lungenerweiterung) infolge von tiefem Einatmen einer größeren Luftmenge und längerem Zurückhalten derselben, wie bei Bläsern, Rednern, Sängern vorzugsweise bei solchen Berufsarten zu schützen, bei denen schadenbringende Einatmungen stattfinden. Diese können aber bestehen: im Einziehen einer sehr heißen oder sehr kalten Luft, in Staub, Rauch, giftigen festen Stoffen oder schädlichen Gasarten (s. S. 457). Hier sind natürlich die Atmungswege durch Vorbinden eines Respirators oder von Schwämmen und Tüchern vor Mund und Nase vor dem Eindringen dieser Schädlichkeiten zu sichern. Daß außerdem noch die Luft im Arbeitslokale, durch gehörige Ventilation, Lüftung und Sprengung, so rein als nur möglich gehalten werden muß, versteht sich wohl von selbst.

e) Der **Staub** (ohne giftige Partikelchen) ist für die Atmungsorgane um so nachteiliger, je feiner und härter derselbe ist (wie beim Schleifen, zumal Diamantschleifen, bei der Bild- und Steinhauerei 2c.) und je jünger die Arbeiter sind. Er erzeugt sehr leicht eine mit Husten und Beklemmung

verbundene Reizung und Entzündung der Luftwege-Schleimhaut, die zu bleibendem chronischen Katarrh, widernatürlicher Erweiterung der Lungenbläschen und Luftröhrenäste, sowie zu tieferen Lungenerkrankungen führen kann. Doch gibt es auch Menschen, die sich vollständig in ihrer Staubatmosphäre akklimatisieren und bis an ihr naturgemäßes Lebensende in der stauberfüllten Luft (manchmal mit einem chronischen Husten oder mäßig erweiterten Lungen) fortarbeiten. Der eingeatmete Staub wird zum Teil von dem Schleime der Luftwege aufgehalten und durch die Flimmerbewegungen derselben (s. S. 210) oder durch Räuspern und Husten wieder ausgeworfen; zum andern Teil gelangt er in das Lungengewebe, wie dies für den Kohlenstaub, Metall-(Eisen-)staub, Kieselstaub und Tabaksstaub bereits sicher nachgewiesen (Kohlen-, Eisen-, Kiesel- und Tabakslunge) und für alle anderen Staubarten sehr wahrscheinlich ist.

In metallischem Staub arbeiten: Formstecher, Maler, Uhrmacher, Klempner (Spengler), Feilenhauer, Kupferschmiede, Schleifer, Graveure, Buchdrucker, Lithographen, Messer-, Nagel- und Zeugschmiede, Gürtler, Zinkweißarbeiter, Siebmacher, Schmiede, Gelbgießer, Färber, Schlosser, Lackierer, Nadler, Vergolder, Nähnadelschleifer, Schriftgießer; in mineralischem Staube arbeiten: Feuerstein- und Mühlensteinarbeiter, Steinhauer, Anstreicher, Kohlengrubenarbeiter, Schornsteinfeger, Köhler, Kohlenhändler, Heizer, Porzellanarbeiter, Töpfer, Zimmerleute, Maurer, Diamantarbeiter, Zementarbeiter; vegetabilischem (pflanzlichem) Staube sind ausgesetzt: Müller, Bäcker, Konditoren, Spinner, Tabak-, Cigarren- und Teppichfabrikanten, Wollkämmer, Baumwollenspinner, Wattenmacher, Tapeziere, Seiler, Tischler (Schreiner), Stellmacher; in tierischem Staub arbeiten: Bürstenmacher, Friseure, Tapeziere, Kürschner, Drechsler, Sattler, Knopfmacher, Hutmacher, Tuchscherer, Tuchmacher; in Staubgemischen arbeiten: Glasschleifer, Glaser, Straßenkehrer, Fuhrleute, Tagearbeiter u. s. w.

Fig. 92.



Notwendige Vorsichtsmaßregeln gegen die Gefahren des Staubeinatmens sind außer dem Verschließen von Mund und Nase: gehörige Ventilation, häufige und starke Besprengungen der Arbeitsräume, öfteres Ausspülen des Mundes, Vermeiden vielen Sprechens, Singens und tiefen Einatmens bei der Arbeit, sowie des Essens im Arbeitslokal. Um den Staub von dem Eindringen in den Atmungsapparat abzuhalten, braucht der Arbeiter sich während seiner Arbeit nur einer Mund und Nase bedeckenden Maske zu bedienen. Eine solche kann er sich aber mit geglühtem biegsamen Drahte und einem kleinen Stückchen dünnen Zeuges (am besten eine doppelte Lage von

Kamelot, in welche reine Glycerinbaumwolle eingelegt ist), also mit sehr wenig Mühe und Kosten selbst verfertigen (s. Fig. 92). Auch sind derartige sehr zweckmäßige und billige Watterespiratoren im Handel zu beziehen*). Der schädlichen Wirkung des Staubes auf die Augen, in der Regel in Entzündung der Lidränder bestehend, kann durch öftere Waschungen der Augen mit lauem Wasser und durch Tragen von einfachen Schutzbrillen entgegengewirkt werden, Metallarbeiter sollen ihre Augen gegen Verletzungen durch Metallsplitter mittels Glimmerschutzbrillen schützen (s. S. 500). Da auch die Haut vom Staube zu leiden hat (denn er drängt sich in die Hautporen und erzeugt dadurch mancherlei Hautkrankheiten), so müssen öfters warme Bäder mit tüchtigen Abseifungen und Abreibungen der Haut gebraucht werden. Die Kleidung ist beim Verlassen der Arbeitsräume zu wechseln oder wenigstens gehörig vom Staube zu reinigen.

f) Das **Blei** mit seinen Präparaten (zumal das Bleiweiß) ist der am häufigsten schadende Stoff und wird nicht bloß durch die Atmungs-, sondern auch oft durch die Verdauungsorgane in den Körper aufgenommen. Ja schon durch eine schlechte Glasur irdener oder eiserner Geräte (siehe S. 437) kommt nicht selten Bleivergiftung zustande.

Unter den Gewerben haben sich besonders folgende vor den Nachteilen des Bleies zu wahren: 1. Arbeiter, welche Bleipräparate (Bleiweiß, Mennige, Bleiglätte, Bleizucker, Chromblei) herstellen, 2. mit Bleifarben Beschäftigte (Farbenreiber, Anstreicher, Maler, Spielkartenfabrikanten, Strohhutarbeiter, Tapeten- und Buntpapiermacher, Färber und Zeugdrucker); 3. mit bleihaltigen Firnissen und Kitten Umgehende (Lackierer, Tischler, Kittbereiter, Holzvergolder, Glaser, Wasserbauer); 4. mit Bleiglasierung Beschäftigte (Töpfer, Steingutfabrikanten, Emailleure), 5. mit schmelzendem Blei Beschäftigte (Schriftgießer, Klempner, Schrot- und Zinngießer, Verzinner, Kupfer- und Bronzeschmelzer, Hüttenleute, Metallarbeiter verschiedener Art); 6. mit festem metallischen Blei Umgehende (Schriftsetzer, Schriftschneider, Stein- und Kristallschneider, Bleibergleute). Es wirkt hier in der Mehrzahl der Fälle der metallische Staub oder der Staub von Bleiverbindungen (Bleiweiß, Mennige), welcher eingeatmet wird; der Bleidampf, ein Oxydationsprodukt des Metalles, gelangt ebenfalls durch die Atmung ins Blut. Außerdem begünstigt die wässerige Absonderung der Haut Oxydation und Auflösung des Bleies; diese Bleiverbindungen werden aber (wie die bleihaltigen Haarfärbemittel) leicht durch die Haut aufgenommen (resorbiert). Auch bei Personen, die sich mit der Herstellung bleiweißhaltigen Papieres, mit dem Einpacken von Bleisoldaten, von Schnupftabak (in bleihaltige Hüllen) beschäftigen, sowie bei Näherinnen, die an durch Blei schwerer gemachter Seide kauen, Parfümerieverfertigern, Steinbohrern, Dampfmaschinenarbeitern, Gold- und Silberarbeitern, Spiegelfabrikanten, Chemikern, mit Blei behandelten Kranken, bei Personen, welche aus Bleiröhren fließendes Wasser (s. S. 368) oder mit Bleizucker verfälschte Weine oder bleihaltige Theesorten, oder aus schlecht glasierten, schlecht verzinnten, oder aus bleihaltigem Zinne gefertigten Geschirren trinken, speisen, bleihaltigen Tabak (s. S. 429) schnupfen, bleihaltigen Käse (s. S. 381) essen 2c., kann allmählich und ohne ihr Wissen Bleivergiftung eintreten. Die Vorsichtsmaßregeln gegen diese Vergiftung bestehen in fortwährender Reinigung der Luft der Werkstätten von Bleidämpfen und Bleistaub mittels Ventilatoren und Zugöfen, sowie durch fleißiges Oeffnen der Fenster und Thüren,

*) Apotheker Winter in Frankenstein in Schlesien liefert für 80 Pfennig einen sehr brauchbaren, nach Angabe des Dr. Wolff angefertigten Watterespirator.

im Tragen von Watterespiratoren (s. S 573); in häufigem Anfeuchten des Fußbodens; in öfterem Ausspülen des Mundes, Putzen der Zähne, Waschen der Hände, zumal vor jeder Mahlzeit, Speisen und Getränke dürfen niemals in der Werkstatt genossen werden; Pinsel, Typen u. dergl. dürfen nicht mit den Zähnen oder Lippen gehalten werden. Außerdem ist die größte Reinlichkeit (fleißiges Waschen, regelmäßiges Baden, Wechsel der Kleidung beim Verlassen der Arbeitsräume) und leichtverdauliche, nahrhafte und gehörig fette Kost zu empfehlen, besonders der reichliche Genuß von Milch. Das Tragen von Bärten ist abzuraten, damit sich der Staub nicht in den Haaren nahe den Atmungsöffnungen (Mund und Nase) ablagert. Der Genuß von Branntwein, das Rauchen und Schnupfen begünstigt die Entwickelung der Bleikrankheit und ist deshalb möglichst einzuschränken.

g) Das **Quecksilber** (als Dämpfe und Staub) ist ebenfalls einer der nachteiligsten Stoffe und gelangt durch die Atmungs- und Verdauungsorgane, sowie durch die Haut, wenn es z. B. mit der Hand gerieben wird, in den Körper

Am meisten erleiden Arbeiter in Quecksilberwerken und -Hütten, Vergolder, Versilberer, Thermometer-, Barometer- und Spiegelfabrikanten Schaden durch das Quecksilber; auch Hutmacher, die sich bei der Filzbereitung des salpetersauren Quecksilberoxyds bedienen, Bronzeure, Pelzarbeiter und Zündhütchenverfertiger müssen sich vor diesem Gifte hüten. Für schwangere Frauen ist die Arbeit in Spiegelbelegräumen besonders gefährlich, da sie leicht Fehlgeburten hervorruft. Die Vorsichtsmaßregeln sind dieselben wie beim Blei, nur muß die Haut, besonders der Hände, noch mehr geschützt werden (durch Handschuhe von Wachstaffet, Tierblase, Kautschuk). Die Quecksilberbergwerke verlangen eine besonders ausgiebige Ventilation. Hüttenarbeitern wird das Vorbinden von Schwämmen angeraten, die an ihrer äußeren Seite mit einem Ueberzug von fein verteiltem metallischen Zinn (Zinnschlamm) versehen sind, weil die Quecksilberdämpfe mit dem Zinn eine Verbindung eingehen (Zinnamalgam). Tabakrauchen und Tabakschnupfen ist zu unterlassen; das erstere bewirkt verstärktes Einatmen der unreinen Luft, das letztere kann wegen der mit Quecksilber verunreinigten Hände Gefahr bringen. In Spiegelmanufakturen empfiehlt es sich, nach Beendigung der Arbeit die Fußböden mit Ammoniaklösung zu besprengen. Mund und Nase sind mit einem lockeren schwefelhaltigen Tuche zu bedecken, der äußere Gehörgang mit Watte zu verstopfen. Das Tragen von Bärten ist aus den oben bei „Blei" erörterten Gründen unzweckmäßig; das Haupthaar ist, weil die Haare zur Aufnahme des Quecksilberdampfes sehr geeignet sind, bei Männern und Frauen am besten mit einer Papiermütze zu bedecken. Die Arbeitskleider (lange leinene Ueberwürfe) sollen häufig durch ein Bad von Schwefelleber und nachher durch ein schwach angesäuertes Bad gezogen werden. Um auch die kleinsten Ueberreste von dem angesammelten Quecksilberstaub zu entfernen, müssen die Spiegelarbeiter häufig Schwefelbäder nehmen.

h) Durch **Arsenik** (mit welchem Namen im gewöhnlichen Leben arsenige Säure und ihre Alkali- und Kupfersalze genannt werden), eines der gefährlichsten Gifte, können Berg- und Hüttenarbeiter, Fabrikanten von Smalte, Neusilberarbeiter, Maler, Färber, Tapetenfabrikanten, Tapeziere (die mit Schweinfurter und Scheelschem Grün zu thun haben), Verfertiger von arsenikhaltigen Anilinfarben, Kleiderstoffen (s. S. 483) und künstlichen Blumen und Blättern, Schneiderinnen und Putzmacherinnen, die arsenikhaltige Stoffe und künstliche Blumen und Blätter verarbeiten, Polierer von Stahl- und Messingwaren (die

sich des weißen Arseniks bedienen), Feuerwerker (die den sog. Realgar verarbeiten) und die Vertilger von Ratten und Mäusen bedeutenden Schaden an der Gesundheit erleiden. Die **Vorsichtsmaßregeln** sind für Arsenikarbeiter dieselben wie beim Bleiarbeiter, nur müssen sich erstere öfters noch den Mund mit einer Auflösung von Eisenoxydhydrat (ein Gegengift gegen Arsenik) ausspülen und auch die Haut der Hände damit benetzen.

i) Die mit **metallischem Kupfer** arbeitenden Professionisten, wie Kupferschmiede und Gelbgießer, sind, wenn sie nur auf gehöriges Reinhalten der Luft von Kupferstaub (Kupferoxydstaub) in ihren Werkstätten achten, durch das Kupfer nicht gefährdet, da dieses an sich unschädlich ist. Dagegen kann das essigsaure Kupfer, der **Grünspan**, welcher bei der Darstellung der Tapeten- und Malerfarben Verwendung findet, zumal wenn er in den Verdauungsapparat gebracht wird, der Gesundheit sehr schaden. Deshalb muß man sich vor dem Einschlucken des Grünspanstaubes auf ähnliche Weise hüten wie vorher angegeben wurde (s. S. 573).

k) Arbeiter, welche mit **Farben** oder **gefärbten Stoffen** (Kleidungsstoffen, besonders Tarlatanen, Tapeten, Wolle, Gaze, künstlichen Blumen, besonders grünen Blättern, Eßwaren und Zuckersachen, Kinderspielzeug, buntem oder weißem bleiweißhaltigen Papier ꝛc.) zu thun haben, also besonders Maler, Anstreicher, Färber, Lackierer, Buchbinder, Anfertiger von Papierwäsche, Damenkleidermacherinnen, Blumenfabrikanten, Strickerinnen und Stickerinnen, Putzmacherinnen u. dergl., müssen sich durchaus mit der Schädlichkeit gewisser Farben bekannt machen, um sich vor Vergiftung sichern zu können.

1. **Weiße Farben:** a) **Schädliche:** Malerweiß, Bleiweiß, Kremserweiß, Schieferweiß (d. i. die besten Sorten von basisch kohlensaurem Bleioxyd); Venetianisch-, Hamburger-, Holländischweiß (d. i. schlechtere Sorten von Bleiweiß mit Schwerspat); Zinkweiß (Zinkoxyd), als Oelfarbe nicht schädlich und dem Bleiweiß vorzuziehen, weil es nicht gelbt. Die bleihaltigen Farben werden durch Schwefelwasserstoffwasser geschwärzt und durch verdünnte Salpetersäure unter Aufbrausen gelöst. — b) **Unschädliche** (durch Schwefelwasserstoffwasser nicht zu schwärzen): Kreide, Kölnische und Bolognesererde, Weiß von Rouen, Schwerspat (schwefelsaurer Baryt), Weiß aus gleichen Teilen Kalkhydrat und gepulvertem weißen Marmor.

2. **Gelbe Farben:** a) **Schädliche** (meist sehr giftige): Zinkgelb (chromsaures Zinkoxyd); gelber Ultramarin (chromsaurer Baryt); mineralischer Turpeth (basisch-schwefelsaures Quecksilberoxyd); Anilingelb (Pikrinsäure); Kasselergelb (Bleioxyd mit Chlorblei); Chromgelb (chromsaures Bleioxyd); Parisergelb (basisches Chlorblei); Antimongelb (antimonsaures Bleioxyd); Königsgelb, Neugelb, Massicot (gelbes Bleioxyd); Operment, Rauschgelb (gelbes Schwefelarsen); Gummigutt (Pflanzenpigment). Die **bleihaltigen** gelben Farben werden durch Schwefelwasserstoffwasser gebräunt oder geschwärzt und auf Kohlen geglüht leicht zu Metall reduziert. Das Operment läßt sich, auf glühende Kohlen geworfen oder mit Kohlenpulver in einer Glasröhre geglüht, durch den stechenden Schwefelgeruch (schweflige Säure) und den knoblauchartigen Geruch des Arseniks erkennen. **Quecksilberhaltige** gelbe Farben erzeugen, wenn man sie mit Hilfe der Wärme durch Salpetersäure und Salzsäure in Lösung bringt und in die klare Flüssigkeit einen blanken Kupferstreifen stellt, auf diesem einen silberartigen Ueberzug von Quecksilber. — b) **Unschädliche:** gelber italienischer Lack, Chinesergelb, Preußischrot, Ocker, Sienaerde, gelbe Erde (d. i. Ockerarten aus Thonerde, Kieselerde und Eisenoxyd); gelbe Pflanzenpigmente (Beerengelb, Gelbholzgelb, Curcumagelb u. a.), mit Ausnahme des Gummigutt; Schüttgelb (ein mit Kreide und Thonerde verbundener gelber Pflanzenlack).

3. **Grüne Farben:** a) **Schädliche:** Schwedisch-, Scheelsches Mitis-, Jasmunger-, Neu-, Original-, Wienergrün (arseniksaures Kupferoxyd); Schweinfurter-, Kupfer-, Reseda-, Kaiser-, Papagei-, Parisergrün (Doppelverbindung von arseniksaurem und essigsaurem Kupferoxyd); englisches Mineralgrün (Verbindung von kohlensaurem Kupferoxyd und Bleioxyd mit essigsaurem Kupferoxyd), natürliches Berggrün (durch Kalksilikate verunreinigtes Kupferoxyd); künstliches Berggrün, einige Sorten von Mineral- und Neuwiedergrün (größtenteils aus Schweinfurtergrün); Webersgrün (Kupferoxydhydrat); Kalk-, Erdgrün (Kalkerde mit wenig Kupferoxyd); Bremer-, Braunschweiger-, Smaragd-, Unwandelbares Grün (durch Kreide, Schwerspat und Kieselerde verunreinigtes Kupferoxyd); Zinkgrün (chromsaures Zinkoxyd mit Berlinerblau); grüner Zinnober, Chromgrün (Chromoxyd); Mittlers oder Patentgrün (Chromoxydhydrat); Berlinergrün (Ferrocyankobalt); Grünspan (essigsaures Kupferoxyd). Die **kupferhaltigen** grünen Farben entdeckt man dadurch, daß man in die im Wasser aufgelösten und mit Salpetersäure angesäuerten Farben eine völlig blankgescheuerte Eisenklinge hineinstellt, an welcher sich das Kupfer metallisch niederschlägt. Um **arsenikhaltige** Kupferfarben zu ergründen, schüttet man auf ein erbsengroßes Stück der zu untersuchenden Farbe (oder auf

kleine Stückchen des grünen Gegenstandes) einige Theelöffel voll Salmiakgeist und nach etwa 5 Minuten tropfenweise so viel Salzsäure, bis die blaue Farbe der Flüssigkeit völlig verschwunden ist. In diese Flüssigkeit wird eine blankgescheuerte Kupfermünze gebracht, auf welche sich nach etwa 10 Minuten der Arsenik als bräunlich-schwarzer Ueberzug mit stahlartigem Schimmer niederschlägt. — b) Unschädliche· Lo Kao (ein chinesischer sehr kalkhaltiger Farbstoff); Anilingrün, Saftgrün (aus den Beeren des Kreuzdorns); Mischfarben von gelben und blauen Pflanzenfarben oder auch von Ultramarin mit Curcuma, Berlinerblau mit Schüttgelb ꝛc.

4 **Blaue Farben:** a) Schädliche: Smalte, Safflor, Eschel, Königsblau (feingeschlemmtes, kobaltoxydhaltiges Glaspulver, häufig arsenikhaltig); Kupferblau (kohlensaures Kupferoxyd); Bergblau, Bremerblau (Kupferoxydhydrat); Neuwieder-, Kalk-, Fingerhut-, Hamburgerblau (schlechte Sorten von Bergblau mit kohlensaurem und schwefelsaurem Kalke); Zink-, Mineral-, Wunderblau (Berlinerblau mit Zinkoxyd); Kobaltblau (salpetersaures Kobaltoxyd mit Thonerde); Thenardsblau (Kobaltoxydul mit Thonerde, meistens arsenikhaltig); Anilinblau, Azulin, Mineralpurpur (Anilin- und Chinolinfarben). Von diesen schädlichen Farben, deren Arsenik- und Kupfergehalt auf ähnliche Weise wie bei den grünen Farben zu entdecken ist, wird nur wenig Gebrauch gemacht. — b) Die unschädlichen blauen Farben (weit schöner als die schädlichen): Indigo (Pflanzenfarbstoff); Lackmus (durch Gärung entstandener und durch Kalk gebläuter roter Farbstoff der Orseilleflechte); Wasch-, Neu- und Holländischblau (Kreide oder Stärke mit Berlinerblau oder Indigo gefärbt); Berliner-, Stahl-, Pariserblau (Doppelverbindung von Eisencyanür mit Eisencyanid, durch Thonerde verunreinigt), blauer Lack (thonhaltiger Indigo); Ultramarin (aus Kieselerde, Thonerde, Kalk, Natron und Schwefelnatrium).

5. **Rote Farben:** a) Schädliche: Anilinrot, Fuchsin, Anilinrosa (Anilinfarben mit arsensauren Verbindungen); rotes Schwefelarsen, Realgar (Schwefelarsenik); Cochenillerot, Berlinerrot, Amarant (arsenikhaltige rote Farbenlacke); Zinnober, Vermillon (Schwefelquecksilber); Bleirot, Mennige (Bleioxyd mit Bleihyperoxyd); Chromrot (halbchromsaures Bleioxyd). — b) Unschädliche: Krapp-, Türkischrot (aus der Krappwurzel); Murexid (aus Harnsäure bereitet); Holz-, Fernambukrot (aus Farbhölzern); Karminrot (von der Cochenille); Tellerrot, Safflor (aus den Blüten der Färberdistel); Kugel-, Florentinerlack (aus Kreide und Tragant mit Cochenille oder Holzrot); Eisenmennige, Preußischrot, Totenkopf, Marellensalz, Mahagonilack, Acajou (rotes Eisenoxyd); Schönrot (Eisenoxydhydrat mit Stärke); Rötel, Blutstein, Dachrot, Nürnbergerrot (roter Thoneisenstein); armenischer Bolus (eisenoxydhaltige Thonerde).

6. **Violette Farben:** a) Schädliche: Indisin, Violettliqueur (Anilinfarbstoffe); violetter Lack (chromsaures Zinnoxydul); — b) Unschädliche: Krappviolett (Farbstoff der Krappwurzel); Orseille, Persio, Cudbear, Pourpre français, roter Indigo (Flechtenfarbstoffe); Wiener Lack und ähnliche (Pigmente von Cochenille und Farbhölzern mit Kreide); Violett durch Mischung (aus Berlinerblau und Krapprot oder Cochenille).

7. **Braune Farben:** a) Schädliche: Manganbraun (mit Arsenik, Kupferoxyd, Kobalt und Baryt); Kupferbraun (Kupferoxyd mit Thonerde und Eisenoxyd); Chemisches Braun (Kupferoxyd mit schwefelsaurer Magnesia). — b) Unschädliche: Berliner-, Kesselbraun (Eisenoxyd); Brun de Mars bistre (Eisenoxyd mit Manganoxyd); Kasseler Erde (ockerartige Erde mit Humus und Erdharz); Umbra, Kölnische Erde, Cappahbraun, Cuchrou (Erde mit Erdharz, Kohle, Eisenoxyd und Manganoxydul); Asphalt, Mumienbraun (erdharzhaltige Erde); Bister (gereinigter Ruß); Lackbraun (Braunkohle), Katechu (aus der Frucht der Katechupalme).

8. **Schwarze Farben:** a) Schädliche: schwarzer Zinnober, Quecksilbermoor (schwarzes Schwefelquecksilber); Kupferschwarz (Schwefelkupfer), Bleischwarz (Schwefelblei). — b) Unschädliche: Ruß-, Lampenschwarz, Kienruß (aufgefangenes Kohlenpulver mit empyreumatischen Stoffen); Kohlen-, Reben-, Frankfurterschwarz (feines Kohlenpulver verschiedener Holzarten); Horn-Beinschwarz, Elfenbein (Knochenkohlenpulver); Graphit, Reißblei (mineralische Kohle); Druckerschwarz (sehr feines Holzkohlenpulver); Tusche (äußerst feine Kohle); Wasserblei, Pottloh (Schwefelmolybdän); Eisenschwarz (gerbsaures Eisenoxyd; Tinte); Anilinschwarz (Anilinfarbe).

l) **Phosphordämpfe**, denen ganz besonders die Arbeiter in Zündhölzchenfabriken bei schlechter Lüftung ausgesetzt sind, haben hauptsächlich einen sehr schlimmen Einfluß auf die Kieferknochen (namentlich den Unterkiefer, welcher manchmal ganz und gar verloren geht), zumal bei schlechten Zähnen, und erzeugen allmählich auch eine chronische Vergiftung. Die hohlen Zähne sind deshalb zu entfernen oder zu plombieren; auch etwaige Zahnwurzeln müssen entfernt werden. Am sichersten ist es nun, wenn in solchen Fällen anstatt des gewöhnlichen Phosphors der sog. amorphe, rote oder schwarze Phosphor verarbeitet wird, welcher aus dem gewöhnlichen Phosphor entsteht, wenn man diesen in einem mit Wasserstoffgas angefüllten Gefäße auf 240° C. (siehe S. 32) erhitzt. Dieser amorphe Phosphor entzündet sich nie von selbst und erzeugt keine so schädlichen Dämpfe. Uebrigens ist in Fabriken, wo Phosphor verarbeitet wird, auf gute Ventilation zu sehen, der Phosphor in entfernteren

Räumen aufzubewahren, fleißiges Lüften und Einatmen von Terpentindämpfen, häufiges Waschen und Ausspülen des Mundes mit Kalkwasser vorzunehmen. Die Arbeiter haben die größte Reinlichkeit (s. S. 574) zu beobachten, dürfen nicht im Arbeitslokal essen, müssen mit den Arbeiten öfters wechseln und bei den ersten Spuren von Unwohlsein die Arbeit auf längere Zeit oder ganz aufgeben. Bei Krankheiten der Mundhöhle darf nicht in Phosphordämpfen gearbeitet werden. *Sehr empfehlenswert ist der reichliche Genuß von Milch.*

m) Die Dämpfe von *Schwefel*, *mineralischen Säuren* (Schwefelsäure rc.), *Chlor*, *Jod* und *Brom* wirken alle mehr oder weniger nachteilig auf die Gesundheit und muß man sich deshalb vor dem Einatmen derselben durch Zubinden von Mund und Nase, sowie durch gute Ventilation in den Lokalen zu schützen suchen. Bezüglich der Reinlichkeit und Nahrung ist wie auf S. 574 angegeben wurde, zu verfahren.

n) Der **Kohlendunst** (Kohlengas, Kohlenoxydgas; s. S. 458), welcher sich beim unvollkommenen und langsamen Verbrennen von Kohlen bildet und sehr gefährlich werden kann, ist für alle Arbeiter, die bei Kohlenfeuer ihr Geschäft betreiben, zu fürchten und an seiner Entwickelung zu hindern (Plätterinnen s. S. 458). Zu diesem Zwecke müssen Oefen, in denen eine große Kohlenglut erzeugt wird, einen starken und anhaltenden Luftzug haben; glühende Kohlen dürfen in geschlossenen Räumen nicht angefacht und aufgestellt werden. Besonders kann aber vor dem vorzeitigen Schließen der Ofenklappe, sowie vor dem Atmen in nächster Nähe von Kohlenbecken nicht eindringlich genug gewarnt werden. Ebenso ist das Glühendwerden der Oefen zu verhüten, weil dabei der auf dem Ofen abgelagerte Staub teilweise zu Kohlenoxydgas verbrennt. Eigentlich sollten alle jene Arbeiten, bei denen sich Kohlenoxydgas, wie überhaupt schädliche Gase entwickeln, im Freien verrichtet werden; wo dies nicht angeht, muß wenigstens für gute Ventilation gesorgt werden. Der *Pulverdunst* (bei Sprengungen in Bergwerken), der manchmal die sog. Minen- oder Pionierkrankheit erzeugt, wird gefährlich weniger durch Schwefelwasserstoff als durch das Kohlenoxyd, welches sich durch das Verbrennen des Schießpulvers bildet. Auch durch Verpuffen der Schießbaumwolle wird Kohlenoxyd gebildet.

o) **Kohlensäure** (s. S. 457), die sich in größerer Menge, hauptsächlich in Steinkohlen- und Kloakengruben, in Bier- und Weinkellern, in alten Brunnen und Grüften anhäuft, ist deshalb von allen, die sich in solche Räume zu begeben haben, zu fürchten und es muß darum vor dem Eintritt in jene Räume immer zunächst mittels eines Seiles oder einer Stange ein brennendes Licht in dieselben eingebracht werden. Löscht dieses aus oder brennt es trübe, dann ist Kohlensäure vorhanden und durch längere Zeit anhaltenden gehörigen Luftzug, sowie durch Abschießen von Gewehren und Aufstellen von größeren Gefäßen mit Kalkmilch zu entfernen. Man bedenke dabei, daß die Kohlensäure schwerer als die atmosphärische Luft ist und deshalb die Luft in der Nähe des Fußbodens noch etwas von diesem gefährlichen Gase enthalten kann. Brunnen- und Kloakenarbeiter sollten stets an Stricken befestigt werden, so daß sie bei etwaigem Uebelbefinden schnell an die reine Luft gebracht werden können. — Gefährliche Mengen von Kohlensäure entstehen auch in Lohgruben, Kalk- und Ziegelbrennereien.

p) **Leuchtgas** (s. S. 458), welches Kohlenoxydgas in nicht unbeträchtlicher Menge enthalten und deshalb gerade sehr giftige Wirkungen haben kann, bringt seltener den Arbeitern in Gasfabriken Gefahr, als wenn es sich infolge von schlechtem Verschluß oder Zersprungensein von Leuchtgas-Leitungsröhren in geschlossenen Räumen anhäuft. Merkt man also in Lokalen, die mit Gas er-

leuchtet werden, den ekeligen Geruch desselben, so entferne man es sofort durch Herstellung eines starken Luftzuges und verschließe die Röhren und etwaige Lecke in der Leitung wieder luftdicht.

q) **Kloakengase** (s. S. 458), die in der Regel nach faulen Eiern riechen und aus Schwefelwasserstoff, Schwefelammonium, Stickstoff, Kohlensäure und Kohlenwasserstoffgas und oft auch aus Ammoniak (aus dem Urin) bestehen, werden nicht selten den mit Reinigen der Kloaken- und Abtrittsgruben beschäftigten Arbeitern tödlich, zumal dann, wenn der Kot längere Zeit in den Gruben faulte. Man hat deshalb folgende Vorsichtsmaßregeln beim Reinigen der Gruben zu beobachten: die Gruben müssen vor ihrer Reinigung (die stets des Nachts und bei kalter Witterung stattfinden sollte) wenigstens 12 Stunden vorher geöffnet und von Zeit zu Zeit mit langen Stangen umgerührt werden; hierauf ist vor dem Einsteigen die Luft der Grube durch ein brennendes Licht, welches hinabgelassen wird, zu prüfen. Verlischt dasselbe, dann ist eine sehr große Menge von Stickstoff und Kohlensäure vorhanden; brennt es fort, aber mit einem feurigen Hofe um die Flamme, dann ist viel Schwefelammonium und Schwefelwasserstoffgas da; in beiden Fällen ist die Luft zu reinigen. Dann schütte man noch mehrere Eimer Chlorkalk, Karbolsäure oder Eisenvitriollösung hinein, und nun erst können die Arbeiter (welche der größeren Vorsicht wegen mit einem Strick um den Leib zu versehen sind) einsteigen; doch müssen sie immer so viel als möglich das Gesicht von dem Unrate weghalten oder sich durch Aspirationsröhren sichern. Aus faulenden organischen Stoffen kann sich Schwefelwasserstoffgas in großer Menge entwickeln, z. B. ist die aus Lohgruben sich entwickelnde Luft reich daran.

r) Die **Grubenluft**, welche mitunter den Bergleuten gefährlich wird, wirkt hauptsächlich durch ihren Gehalt an Kohlensäure (s. S. 37) schädlich, während das Grubengas (s. S. 40) in keiner Weise gesundheitsschädlich wirkt. Man unterscheidet: 1. die matten, leichten-schlechten, sauerstoffarmen und stickstoffreichen Wetter; 2. die Schwaden, schweren-schlechten Wetter, bösen Wetter, kalten Dampf, welche hauptsächlich aus Kohlensäure bestehen; 3. schlagende Wetter, wildes Feuer, feurige Schwaden aus leichtem Kohlenwasserstoff- oder Grubengas, die nur durch ihre Entzündlichkeit und Explosivität gefährlich sind. Nach einer Explosion ist es der Mangel an Sauerstoff, welcher die der Verbrennung entgangenen Arbeiter durch Erstickung tötet. Die Davysche Sicherheitslampe (mehrfach modifiziert) macht den Arbeiter auf die nahende Gefahr aufmerksam, so daß er sich entfernen kann. Leider ist die Beseitigung der schlagenden Wetter, die oft plötzlich beim Anhauen einer Bank auftreten, durch Ventilation höchst schwierig. Nur die sich in manchen angehauenen Kohlenflözen beständig entwickelnden Gase, verdünnten schlagenden Wetter, lassen sich durch eine gute Ventilation leicht beseitigen.

s) **Tierische Gifte**, die von kranken Haustieren oder faulendem Fleische stammen und äußerst gefährlich werden können, sind: das **Wutgift** im Speichel (Geifer) toller Hunde, das **Milzbrandgift** bei Pflanzenfressern (besonders bei Pferden, Rindvieh, Schafen, Schweinen), das **Wurm-** und **Rotzgift**, besonders im Nasenausfluß der Pferde, das **Leichengift** (Wildpret mit Hautgout). Wer also mit solchen Leichen, Fleische oder kranken Tieren zu thun hat, wie Abdecker, Tierärzte, Köchinnen, Metzger, Hufschmiede, Schäfer, Oekonomen und diejenigen Professionisten, welche von solchen kranken Tieren stammende Stoffe (Häute, Haare, Borsten) zu verarbeiten haben (wie Gerber, Kürschner, Seifensieder u. s. w.), müssen sich dadurch vor diesen Giften zu schützen suchen, daß sie ihre Hände, zumal wenn wunde Stellen daran sind, mit Kautschukhandschuhen überziehen, mit Oel einreiben und öfters mit kaustischem Ammoniak

abwaschen, besonders wenn kleine Verletzungen (die man auch durch Collodium-Ueberzug schützen kann) vorhanden sind.

t) Arbeiter, die sich **hohen Hitze- oder Kältegraden**, dem **Luftzuge**, der **Nässe**, **Wind** und **Wetter** aussetzen müssen, haben die Verpflichtung gegen ihre Gesundheit, den schädlichen Wirkungen der genannten Momente soviel als nur möglich entgegenzuarbeiten. Bei Arbeiten in großer Hitze, wo die Arbeiter wegen der durch die Wärme ausgedehnten Luft weniger Sauerstoff beim Atmen aufnehmen (s. S. 472), stark schwitzen und dadurch viel Flüssigkeit aus dem Blute verlieren, ist es notwendig, diesen Verlust durch vieles Trinken (von Wasser oder leichtem Bier) zu ersetzen, die durch vieles Schwitzen rauh werdende Haut von Zeit zu Zeit mit Fett einzureiben und während des Arbeitens mehrere Male in frischer, freier, kühlerer Luft, natürlich aber mit den nötigen Vorsichtsmaßregeln gegen Erkältung (der Haut und des Atmungsapparates) kräftig ein- und auszuatmen. Der Genuß spirituöser Getränke, wie überhaupt von stickstofflosen Substanzen (s. S. 360), ist zu beschränken. Die Kleidung solcher Arbeiter sei weit und leicht (lieber aus Baumwolle als von Leinwand) und werde mit Vorsicht nach der Arbeit gewechselt. Bei Arbeiten in Kälte und Nässe läßt sich nur durch die Kleidung (s. S. 477) und durch Nahrungsstoffe, welche die Wärmeentwickelung steigern, sowie durch kräftige Bewegungen Nachteilen vorbeugen. Spirituosen, natürlich in mäßiger Menge genossen, schaden bei solchen Arbeiten weniger, als bei allen anderen.

u) Die bei Gewerben notwendige **Körperstellung** kann Veranlassung zu Berufskrankheiten werden, wenn dieselbe gar zu lange eine und dieselbe bleibt. Man bedenke, daß das Bewegen der verschiedenen Teile unseres Körpers zur Unterhaltung des Blutlaufs, zur Ernährung und Wärmeentwickelung mitwirkt und also nicht ohne Nachteil zu sehr oder zu lange beschränkt werden kann.

Die aufrechte Körperstellung wirkt zuvörderst auf die Muskeln der Beine und auf den Blutstrom, welcher in den Blutadern von den Füßen zum Herzen hinzieht. Die Nachteile dieser Stellung können deshalb in Störungen (Stockungen) des Blutlaufs an den Beinen und im Unterleibe, sowie in Krankheiten dieses oder jenes Fußteiles bestehen (Krampfadern der Waschweiber, Tischler und anderer Gewerke, entzündlicher Plattfuß der Kellner und Ladendiener, X-Beine der Bäcker u. dergl.). Zur Vermeidung dieser Nachteile muß das Stehen von Zeit zu Zeit mit Sitzen, horizontalem Liegen und Gehen vertauscht, auch das öftere tiefe Atemholen nicht versäumt werden. Bei ununterbrochenem Stehenmüssen thun Gummistrümpfe oder mäßig festes Einwickeln der Beine mit wollenen oder elastischen Binden gute Dienste. Die Kleidung des übrigen Körpers sei stets locker. Die sitzende Körperstellung, zumal mit stark gebeugtem Oberkörper, übt ihren schädlichen Einfluß hauptsächlich auf die Organe und Cirkulation des Unterleibes aus und erschwert vorzugsweise den Blutlauf in der Pfortader (s. S. 202) und durch die Leber (s. S. 234), wodurch habituelle Unterleibsstockungen und Hämorrhoidalbeschwerden entstehen. Infolge des unvollkommenen Atmens beim Sitzen werden auch nicht selten chronische Lungenkrankheiten hervorgerufen. Um diese nachteiligen Folgezustände zu verhüten, muß zwischen dem Sitzen und Stehen gehörig abgewechselt und der Oberkörper so gerade wie möglich gehalten werden; auch sollte alle Be-

engung durch Kleidungsstücke vermieden und möglichst oft im Stehen und mit auf dem Rücken gekreuzten Armen kräftig ein- und ausgeatmet werden. Nach der Arbeit ist es durchaus nötig, sich tüchtige Bewegung (s. S. 512) im Freien zu machen (durch Turnen, Kegeln, Billardspielen, Gartenbau, weite Spaziergänge und dergl.); unter Umständen wirkt auch das Reiten nützlich (s. S. 514). Die Diät sei nahrhaft, aber leicht verdaulich, nicht etwa erregend (sehr gewürzhaft, spirituös); auch ist auf gehörige Leibesöffnung zu halten (s. später bei Verstopfung). Bei gebückter Körperhaltung im Stehen muß der Arbeiter seinen Körper von Zeit zu Zeit tüchtig recken und strecken und dabei kräftig ein- und ausatmen. — Wenn eine knieende Stellung nicht mit der sitzenden (auf niedrigem Sitze) verwechselt werden kann, so muß das Knie wenigstens so viel als möglich (durch Kissen, gepolsterte Ringe) geschützt werden, da sonst leicht Entzündung und Anschwellung desselben entsteht.

v) Die **übermäßige** (starke oder lang anhaltende) **Anstrengung** des ganzen Körpers oder einzelner Teile hindert den Stoffwechsel (die Ernährung), erzeugt ein Mißverhältnis zwischen Verbrauch und Wiederersatz der Materie im angestrengten Teile und ruft durch Ueberanstrengung, besonders der Muskeln und Nerven, bleibende Schwäche hervor. Dies ist um so leichter der Fall, je jünger, schwächer und schlechter ernährt der Arbeiter ist. Um den Nachteilen, welche übermäßige Anstrengungen nach sich ziehen, vorzubeugen, werde die Arbeit durch passende und gehörig lange Ruhe unterbrochen, besonders sei der Schlaf naturgemäß, die Luft, in welcher gearbeitet wird, rein und mäßig warm, die Nahrung zweckmäßig zusammengesetzt und leicht verdaulich. Von Erregungsmitteln sind Kaffee und Thee den Spirituosen, besonders dem Branntwein, bei weitem vorzuziehen.

Die **ärmeren Arbeiterklassen** (Fabrikarbeiter und verwandte arbeitende Klassen, Proletariat) unterliegen, wie die tägliche Erfahrung zeigt, durchschnittlich häufigeren Erkrankungen und einer größeren Sterblichkeit, als die bemittelten Klassen. Die üblen Einflüsse, welche bei ihnen die Erkrankungen begünstigen und die Sterblichkeit steigern, lassen sich trennen in unvermeidlich mit der Armut verbundene Schädlichkeiten und in wohl vermeidbare. Zu den ersteren gehören: enge Wohnräume, mangelhafte Ernährung und Bekleidung, manche mit der Beschäftigung verknüpfte üble Einflüsse; zu den letzteren: die Verunreinigungen der Wohnungen und der Wohnluft, die mangelhafte Reinigung des Körpers und der Kleidung, die Nichtbeachtung gewisser Vorsichtsmaßregeln bei den verschiedenen Beschäftigungen.

Auch bezüglich der Nahrung ließe gewiß sich unter sehr vielen Verhältnissen eine zweckmäßigere Zusammensetzung derselben erzielen, wenn der übermäßige Kartoffel- und Brotgenuß eingeschränkt und dafür billige eiweiß- und fetthaltige Nahrungsmittel (verhältnismäßig billig sind: Quark, Buttermilch, Blut, Pferdefleisch, Pferdefett) reichlicher genossen würden (s. S. 448). Häufig wird ein Teil der eingenommenen Nahrung ganz unbenutzt mit dem Stuhle wieder aus dem Körper ausgeschieden, weil die Speisen unzweckmäßig zubereitet oder in größeren unzerkauten Stücken verschluckt sind (s. S. 431). In sehr vielen Fällen verstehen freilich die Arbeiterfrauen nichts von der zweckmäßigen Auswahl und Zubereitung der Nahrungsmittel und geben, wie die Männer für Genußmittel (Tabak, Branntwein, Bier), so ihrerseits unverhältnismäßig große

Summen für Putz und Kleidung aus. Den ärmeren Klassen geht außerdem noch vollständig die Erkenntnis ab, daß reine Luft und die Beobachtung der größten Reinlichkeit zum Gesundsein so unerläßlich wie zweckmäßige Nahrung sind. Die Wohnungen und Werkstätten werden sehr häufig unnötigerweise verunreinigt und ungenügend oder — im Winter — gar nicht gelüftet. Ein Blick auf die letzten Jahre zeigt ferner genügsam, daß der Hang zur Einfachheit und Sparsamkeit sehr abgenommen hat und daß vor allem in dieser Beziehung eine Aenderung zum Besseren anzustreben ist, wenn das Los der arbeitenden Klassen günstiger gestaltet werden soll. Der Sparsinn muß freilich, wie alles Gute, von Jugend auf anerzogen werden. Aus diesem Gesichtspunkte hat man mit Recht neuerdings die Einführung von „Schulsparkassen" warm befürwortet.

Gesundheitsregeln in Bezug auf den Wohnort.

Daß die Beschaffenheit der Wohnung, der Gegend und des Klimas Einfluß auf unser Befinden haben muß, ist wohl selbstverständlich, da sich Wohnungen und Wohnorte in Hinsicht auf Luft und Licht, Wärme und Kälte, Trockenheit und Feuchtigkeit, vegetabilische und animalische Beziehungen sehr verschieden und oft so verhalten, daß sie nachteilig auf den menschlichen Körper einwirken. Es ist nur zu verwundern, wie sehr gerade hinsichtlich der Wohnungsverhältnisse noch immer von den meisten selbst sog. gebildeten Menschen gegen die Vorschriften der Gesundheitslehre verstoßen wird.

I. Die **Wohnung**, welche dem Menschen eine Kleidung im vergrößerten Maßstabe ist und ihm Schutz vor den Einflüssen der Außenwelt gewährt, verlangt durchaus, wenn sie gesund sein soll: eine reine Luft, das gehörige Licht, passende Temperatur und Trockenheit. Immer und überall bringen Verstöße gegen diese wesentlichen Erfordernisse größeren oder geringeren Nachteil, und es muß auf dieselben durchaus ebenso innerhalb wie in der Umgebung der Wohnung geachtet werden. Die Nachteile einer unzweckmäßigen Wohnung sind aber um so größer, je anhaltender man sich in ihr aufhält. Diese nachteiligen Folgen bestehen sehr oft in mangelhaftem Gedeihen, unvollkommener Entwickelung, Kränklichkeit und Schwächlichkeit, Krankheit sowie verzögerter oder verhinderter Heilung von Krankheiten. Vorzugsweise schädlich sind solche Wohnungen Kindern, besonders Säuglingen, Greisen, Wöchnerinnen, Kranken und Rekonvalescenten.

Nie darf das Haus eine Vorrichtung sein, uns von der äußeren Luft abzuschließen, so wenig als dies die Kleidung thun darf; es hat im Gegenteil den Verkehr mit der uns umgebenden Atmosphäre beständig zu unterhalten und nur unseren Bedürfnissen entsprechend zu modifizieren. Unsere Wohnung muß hinsichtlich ihres Baues sich gegen Luft, Wasser und Wärme ziemlich ähnlich verhalten wie unsere Bekleidung (s. S. 477), wenn anders sie ihren Zweck, uns ein künstliches behagliches Klima zu schaffen, in jeder Beziehung erfüllen soll.

Die Luft der Wohnung ist dadurch rein zu erhalten, daß die bewohnten Räume (zumal die Arbeits- und Schlaflokale) gehörig hoch und geräumig sind und nicht von einer zu großen Anzahl von Menschen bewohnt werden; daß für öftere Lufterneuerung (gute Ventilation) Sorge getragen wird; daß man das Eindringen von schädlichen Gasarten, Dünsten, Dämpfen, Staub und Rauch nicht bloß verhindert, sondern auch dem Entstehen dieser Luftverderber innerhalb und außerhalb des Hauses soviel als nur möglich entgegentritt (s. S. 456). Deshalb sind hauptsächlich Anhäufungen und Fäulnis von Exkrementen (Mist, vegetabilischen und animalischen Stoffen) in der Wohnung selbst oder in deren Umgebung zu verhüten und die bei Verbrennungen sich bildenden Gase so schnell als möglich zu entfernen. Die Wirtschaftsabfälle sollten, so weit es geht, verbrannt werden. Ebenso müssen übel- sowie stark wohlriechende Gerüche vermieden werden. Reine Luft kann niemals durch Räucherung erzeugt werden.

Trotzdem daß auf die Luft (s. S. 459) in den Wohnungen der Gesundheit der Bewohner wegen die größte Rücksicht zu nehmen ist, so wird doch die ausreichende Lufterneuerung in den Wohnungen sehr vernachlässigt. Die Wohnräume werden dadurch die Mitschuldigen zu vielen und mannigfaltigen Krankheiten, indem der längere Aufenthalt in schlechter Zimmerluft die Widerstandsfähigkeit des Menschen gegen jede Art von krankmachenden Ursachen herabsetzt. Luft, frische reine Luft ist ein Haupterfordernis zum Leben und Gesundbleiben. Leider ist dem Publikum die Furcht vor frischer Luft, sogar von den Aerzten, unter dem Namen „schädliche Zugluft" beigebracht worden. Glücklicherweise findet aber auch ohne Zuthun des Menschen ein fortwährender Luftwechsel (Ventilation) im Hause statt und zwar ebenso durch die Wände, wie vom Boden aus. Es läßt nämlich, abgesehen von Thür und Fenster, jede Wand (wie jeder Kleidungsstoff) Luft durch sich hindurch und jedes Haus hat in sich die Luft, von der es außen umgeben wird. Diese durchströmt es nur bald schneller, bald langsamer. Diese Durchlässigkeit der Mauern ist viel beträchtlicher, als gewöhnlich angenommen wird; unter gewöhnlichen Umständen können durch eine Wand von 15 Quadratmeter Fläche in einer Stunde 40 bis 50 Kubikmeter Luft hindurchtreten, also beinahe so viel, als ein Mensch während der gleichen Zeit zur Atmung bedarf; bei starkem Temperaturunterschied zwischen Zimmer- und Außenluft kann dieser Luftwechsel bis auf das Doppelte steigen. Daß wir diese Bewegung der Luft nicht mit unseren Sinnen wahrnehmen, kommt daher, daß wir jede Bewegung der Luft, deren Geschwindigkeit unter ½ Meter in der Sekunde liegt, nicht mehr empfinden können. Es verhält sich nun aber der Luftdurchtritt durch verschiedenes Baumaterial ganz verschieden. Am durchgängigsten für die Luft ist der Mörtel (also die zwischen den einzelnen Bausteinen befindlichen Mörtelfugen), weniger Ziegel- und Sandsteine, am wenigsten dichte Kalk- oder sog. Bruchsteine. Oelanstrich, Holzgetäfel und Tapeten beschränken den Luftdurchtritt, gänzliche Durchfeuchtung der Wände hebt ihn vollständig auf und daher rührt (neben Störungen in der Wärmeökonomie unseres Körpers) der Nachteil von Neubauten und nassen (luftdichten) und einseitig abkühlenden Wänden. Von den in einem Neubau enthaltenen Wassermengen machen sich die wenigsten Menschen einen richtigen Begriff: nach einer Berechnung von Pettenkofer werden beim Bau eines Wohnhauses mit drei Stockwerken von je fünf Zimmern zum Benetzen der Steine und Anmachen des Mörtels gegen 85000 Liter Wasser verwendet, welche zum größten Teil wieder fortgeschafft sein müssen, ehe das Haus ohne Gefahr für die Gesundheit be-

zogen werden kann. Wenn scheinbar ganz ausgetrocknete Wände in Neubauten beim Bewohntwerden wiederum feucht und dadurch für die Luft undurchdringlich werden, so hat dies seinen Grund darin, daß der in der Wohnung (durch Ausatmung, Schweiß, Kochen, Scheuern, Waschen u. s. w.) entstandene Wasserdunst sich an der kalten, in der Tiefe noch nicht hinlänglich ausgetrockneten Wand niederschlägt und die Luft aus deren Poren verdrängt. Das Wasser, welches die Wände aufnehmen und durch ihre Masse hindurch befördern, dunstet, außen angekommen, im Freien (besonders an der Sonnenseite) ab, und daher kommt es, daß nur ein poröses Baumaterial trockene Wohnungen gibt. Heizung sämtlicher Oefen und beständige Lüftung aller Zimmer ist das einzige rationelle und sicherste Mittel, um Neubauten rasch zu trocknen.

Die Reinheit der Luft hängt nun aber nicht etwa von der Größe des Luftraumes ab, in welchem der Mensch sich aufhält, sondern von der Zufuhr frischer Luft (Ventilation), so daß also ein kleiner Raum mit guter Lufterneuerung viel gesünder sein kann, als ein großer und hoher. Sonach ist also auf die **Ventilation** (Lüftung) der größte Wert zu legen, denn durch diese wird die durch Beimischung fremdartiger und von außen stammender Stoffe, sowie durch die menschlichen Ausatmungs- und Ausdünstungsprodukte verunreinigte Luft aus der Wohnung entfernt und durch gute Luft ersetzt. **Ohne durchgreifende Reinlichkeit** helfen in einem Hause alle Ventilationsvorrichtungen nur wenig und das eigentliche Wirken der Ventilation beginnt erst da, wo die Reinlichkeit durch rasche Entfernung oder sorgfältigen Abschluß luftverderbender Stoffe nichts mehr zu leisten vermag (wie gegen die Ausatmungs- und Ausdünstungsprodukte).

Ventilation wird durch Störung des Gleichgewichts der Luft auf zwei Wegen hervorgerufen: 1. durch **Temperaturdifferenz** von frei kommunizierenden Luftschichten und 2. durch **mechanischen Druck oder Stoß auf die Luft** in bestimmter Richtung. Im ersteren Falle erzeugen wir **Zug** (durch Kamin oder Ofen), im letzteren **Wind** (durch Fächer, Windflügel, Ventilatoren). Diese beiden Arten des Luftwechsels sind in unseren Häusern unausgesetzt thätig und es findet deshalb immer eine sog. „**natürliche oder spontane Ventilation**“ statt, auch ohne besondere künstliche Vorrichtung, nur in verschiedenem Grade und abhängig von der Größe der Temperaturdifferenz zwischen innen und außen (wobei die Erwärmung der Zimmer mitwirkt); von der Stärke des Windes oder der Luftbewegung im Freien und von der Größe der Oeffnungen, die dem Luftwechsel offen stehen (Porosität der Wände, Ritzen der Thüren und Fenster, Offenstehen derselben).

Um den Grad der Luftverderbnis durch den Aufenthalt von Menschen in einem Raume, sowie um zu ergründen, wieviel von reiner Luft eingeführt und wie viel von schlechter ausgetrieben wird, muß nach **Pettenkofer** der Kohlensäuregehalt der Luft mit Hilfe von ätzenden Alkalien, welche die Kohlensäure begierig aufnehmen, erforscht werden*). Pettenkofer geht nämlich von dem

*) **Pettenkofersche Kohlensäureprobe.** Eine Quantität der zu untersuchenden Luft wird in einer Flasche von drei bis sechs Liter Inhalt aufgefangen. Diese Flasche, die inwendig ganz trocken sein und die Temperatur der zu untersuchenden Luft haben muß, wird mittels eines kleinen Handblasebalges gefüllt, über dessen Ventil ein Messingrohr (als Lufttrichter) befestigt ist. Der Hals der Flasche muß so weit sein, daß eine längliche, 45 Kubikcentimeter fassende Saugpipette eingeführt werden kann. Das Ausblaserohr des Blasebalges wird mit einem Kautschukrohre in Verbindung gebracht, welches sich bis auf den Grund der Flasche erstreckt. Nach etwa 30 Blasebalgstößen ist die Flasche gefüllt und wird nun, nachdem mittels der Pipette 45 Kubikcentimeter Kalk- oder besser Barytwasser eingebracht sind, mit einer Kautschukkappe luftdicht verschlossen. Jetzt wird die Flasche derartig eine halbe bis zwei Stunden lang mit Unterbrechung geschüttelt, daß die Wandung allenthalben mit dem Wasser benetzt wird. Inzwischen bestimmt man durch Titrieren mit Oxalsäure den Aetzkalkgehalt von 30 Kubikcentimeter frischen und von 30 Kubikcentimeter des zur Absorption der Kohlensäure benutzten Kalk- oder Barytwassers, welches letztere zu diesem Zwecke in ein Becherglas

Gedanken aus, daß der Anteil der Kohlensäure mit dem Grade der Luftverderbnis gleichen Schritt halte und demnach als Maßstab für diese Verderbnis betrachtet werden könne, vorausgesetzt nämlich, daß in dem bewohnten Raume keine anderen Kohlensäurequellen (Flammen, Rauch u. s. w.) als Menschen vorhanden sind (s. S. 35). Um nun aber die Größe des Luftbedürfnisses für einen Menschen richtig bemessen zu können, muß zuvörderst festgestellt sein, wie bedeutend die Luftverderbnis durch eine Person in einer bestimmten Zeit sich herausstellt. Man nimmt als Durchschnitt an, daß ein mittlerer Mensch in der Minute 5 Liter Luft ausatmet, welche 4 Prozent an Kohlensäure enthalten (in einer Stunde 300 Liter Luft mit 12 Liter Kohlensäure). Da wir uns nun aber nur in einer solchen Luft behaglich fühlen, welche nicht mehr als höchstens 1 pro mille Kohlensäure enthält, so muß durch die Ventilation eine sehr bedeutende Menge frischer Luft eingeführt werden, und man muß, wenn ein Mensch in einem geschlossenen Raume atmen soll, in diesen Raum wenigstens das 200fache Volum der ausgeatmeten Luft an frischer Luft in jedem Zeitmomente zuführen, wenn die Luft im Raume stets gut bleiben soll. Da ein Mensch in einer Stunde etwa 300 Liter Luft ausatmet, so müssen dem Zimmer, in welchem er sich aufhält, in dieser Zeit 60000 Liter = 60 Kubikmeter frischer Luft zugeführt werden. In Räumen, die auch während der Lüftung bewohnt werden müssen, läßt sich im Winter das Oeffnen ganzer Fensterflügel, welches die Bewohner dem kalten Luftzug aussetzt, durch folgende einfache Vorrichtung ersetzen. man läßt eine der obersten Fensterscheiben um ihre wagerechte Achse nach innen zurückschlagbar machen, so daß sie beim Oeffnen schief nach innen und oben zu stehen kommt; die reine kalte Luft gelangt dann zuerst nach oben an die Zimmerdecke, mischt sich hier mit der Zimmerluft und erwärmt sich etwas, ehe sie mit den Bewohnern in Berührung kommt. Auch Glasjalousien, die in den oberen Fensterflügel eingesetzt und durch eine in einer Führung laufende gewöhnliche Fensterscheibe geöffnet oder geschlossen werden, haben sich als sehr bequem und praktisch erwiesen. — In den Fällen, in welchen die natürliche Ventilation ungenügend ist, um den Kohlensäuregehalt der Luft bis zur normalen Menge herabzusetzen (wie in Fabriken, Spitälern, Wirtshäusern, Kasernen, Schulen, Strafanstalten, Auswandererschiffen, Kirchen, Theatern, Viehställen u. s. w.), muß dies durch direktes Eintreiben frischer Luft erreicht werden. Pettenkofer empfiehlt hierzu den von van Hecke konstruierten Ventilator als den zweckmäßigsten und am wenigsten kostspieligen. Er besteht aus einem weiten Luftkanal aus Zinkröhren, welcher sich vom Keller aus im Hause verzweigt und in allen Stockwerken und Zimmern einmündet. In die Hauptzuführungsröhre ist der Ventilator eingesetzt, welcher aus zwei Schaufeln besteht, die auf zwei Stielen senkrecht auf einer rotierenden Achse sitzen und in einem Winkel von 50—60° geneigt sind; er wird durch 1/2 bis 1 Pferdekraft in Bewegung erhalten. Unsere gewöhnlichen Wohnhäuser brauchen keine künstliche Ventilation; bei ihnen reicht die natürliche (spontane) Ventilation durch Temperaturdifferenz, Bewegung der Luft im Freien, trockene poröse Wände (durch feuchte Wände findet keine natürliche Ventilation statt, s. S. 582) und zeitweilige Nachhilfe durch Vergrößern der Oeffnungen (Oeffnen der Fenster und Thüren), verbunden mit der größten Reinlichkeit in allen Teilen des Hauses und Vermeidung jeder überflüssigen Verunreinigung der Luft und der Ueberfüllung mit Personen vollkommen aus.

---

gegossen wird. Wie viele Kubikcentimeter Säure man jetzt weniger braucht, so viel Milligramm Kalk oder Baryt wurden von Kohlensäure absorbiert. — Es wäre dringend zu wünschen, daß dieser Pettenkofersche Apparat ebenso in den Krankenzimmern wie in Schulen ꝛc. angewendet würde und die künftigen Lehrer in den Seminarien mit seiner Anwendung bekannt gemacht würden, um die Luft der Schulzimmer untersuchen zu können.

Die unter dem Erdboden befindliche Luft (sog. „Grund- oder Bodenluft“) sowie das sog. „Grundwasser“ sind von nicht geringerer Bedeutung für die Gesundheit und scheinen unter Umständen Einfluß auf die Entstehung gewisser Epidemien (Typhus, Cholera, Wechselfieber) zu haben.

Das **Grundwasser** bildet nur wenige Fuß unter unseren Wohnstätten im Erdboden einen auf- und abflutenden See. Gräbt man in erdigem oder sandigem Boden ein Loch, so stößt man, je nach der Oertlichkeit in verschiedener Tiefe, endlich auf dieses Wasser, das sich nicht verläuft und beim Ausschöpfen stets sofort wieder ansammelt. Früher wurde dem Grundwasser fast nur insofern Bedeutung beigelegt, als es die Schöpfbrunnen speist. Genaue Beobachtungen haben aber gezeigt, daß dieses Wasser einen mächtigen Einfluß auf das Entstehen gewisser epidemischer Krankheiten und so auf den Gesundheitszustand ganzer Bevölkerungsmassen besitzt. Diesen Einfluß übt es aber insofern aus, als bei seinem Sinken in der verlassenen und durchfeuchteten Bodenschicht Zersetzungen organischer Substanzen (besonders Düngstoffe) stattfinden, deren Produkte von der Luft des Bodens aufgenommen und durch diese den Wohnungen zugeführt werden. Das Grundwasser findet sich natürlich nur in lockerem, erdigem, sandigem und grobsteinigem, niemals in kompakt felsigem Boden. Es durchtränkt denselben bis hinab, wo der lockere Boden auf der für Wasser nur schwer durchdringbaren Sohle von Fels oder Thon aufliegt. Gewöhnlich wird es mehrere, bis etwa 20, höchstens 50 Fuß unter der Bodenoberfläche angetroffen, und hier bildet seine Oberfläche nicht etwa eine Ebene, wie der Spiegel der See, sondern es folgt meistens in ziemlich gleichem Abstande den Hebungen und Senkungen des Bodens, so daß es an einer Thallehne in ebenso großer Nähe unter dem Boden angetroffen werden kann, wie an der tiefsten Stelle des Thales. Jedoch ist dies nicht immer der Fall. Bisweilen ist auch der Grundwasserstand an hochgelegenen Orten ein hoher, während derselbe in tiefgelegenen benachbarten Oertlichkeiten ein tieferer ist. Findet dieses Umgekehrte statt, so rührt dies von einem langsamen Abflusse des Grundwassers von den höher gelegenen Stellen nach den tiefer liegenden her. Nur unter ganz ungünstigen örtlichen Verhältnissen fließt das Grundwasser zu Tage und bildet dann einen Sumpf. Das Grundwasser stammt größtenteils aus der Atmosphäre, d. h. die wässerigen atmosphärischen Niederschläge (Regen, Schnee) speisen dasselbe. Allein nur bei ganz außergewöhnlicher Menge derselben vermehrt sich das Grundwasser so, daß eine förmliche unterirdische Ueberschwemmung herbeigeführt wird und selbst mit niederem Wasserstand versehene Brunnen überlaufen, „ersaufen“. Gewöhnlich entspricht die Regenmenge keineswegs dem Grundwasserstande; ja bei reichlichem Regenfall steht das Grundwasser oft tief, und umgekehrt. Der Einfluß des Grundwassers auf den Gesundheitszustand hängt nun aber nicht sowohl von dem gleichmäßig tiefen oder hohen Stande des Grundwassers ab, sondern vielmehr von den mehr oder minder jähen, mitunter bis zu 12 Meter betragenden Schwankungen, welche das Grundwasser durchmacht, in der Art, daß der Gesundheitszustand gefährdet ist, wenn auf einen verhältnismäßig hohen Stand des Grundwassers ein schneller Abfall erfolgt, vorausgesetzt nämlich, daß die übrigen Bedingungen zum Ausbrechen einer Epidemie gegeben sind, während zur Zeit eines hohen Grundwasserstandes, d. h. bei großer Bodenfeuchtigkeit, die Epidemien ausbleiben. Diejenigen epidemischen Krankheiten, für welche das Gesagte gilt, sind die Cholera, der Typhus und das Wechselfieber, denen sich wohl bei weiteren Forschungen noch mehr werden anreihen lassen.

Aus dem eben Gesagten lassen sich nun leicht Nutzanwendungen von

hoher praktischer Bedeutung ziehen. Eine Krankheit läßt sich leichter vermeiden, als mit ihren oft so schweren Folgen heilen; der Verständige wird sich also beizeiten vorsehen. Es ist jetzt klar, daß die Wahl des Wohnorts keine gleichgültige Sache mehr ist, seit man weiß, welche große Rolle das Grundwasser bei der Erzeugung gefährlicher Krankheiten spielt. Es ist daher sehr zweckmäßig, wenn man bei der Anlage neuer Wohnungen auf die Grundwasserverhältnisse gehörig Rücksicht nimmt. Ergibt sich dabei, daß das Wasser an dem gewählten Bauplatz einen hohen Stand einnimmt, so bringe man sich durch Drainierungen oder Aufschüttungen möglichst aus dem Bereich der verderblichen Grundwasserschwankungen und schütze sich nicht bloß durch wasserdichten Unterbau vor den Durchnässungen der Grundmauern. Steht in hügeligem Terrain die Wahl des Ortes frei, so baut man besser auf Anhöhen oder an Thallehnen, als in Thalmulden, vorteilhafter am oberen Ende des Thales als am unteren. Niemals sollte man, wenn es irgend thunlich ist, Anhäufungen von Kot oder Düngstoffen in der Nähe von Wohnungen zustande kommen lassen; am allerwenigsten aber gar Senk- oder Versitzgruben anlegen; selbst eine Schleusenanlage zur Entfernung des Unrats ist unzweckmäßig, wenn sie nicht starken Fall hat und nicht fortwährend ausgespült wird. Lassen sich Düngerstätten nicht vermeiden, so dürfen diese auf keinen Fall mit der Sohle des Hauses in gleicher Ebene, noch viel weniger höher liegen als diese; man würde dadurch den Boden in der verderblichsten Weise für die Entwickelung von Krankheitskeimen vorbereiten. Die Brunnen müssen notwendig in weiter Entfernung von Düngerstätten angelegt werden (s. S. 367). Die Messungen des Grundwassers selbst lassen sich leicht, ohne große Arbeit und ohne große Kosten ausführen, und es gehört dazu nur einige Ausdauer; man hat nichts weiter nötig, als regelmäßig von Zeit zu Zeit zu bestimmen, wie weit der Spiegel eines Brunnens, der entweder wenig benutzt wird, oder auch bei der Benutzung seinen Stand nicht ändert, von einem festen Punkte der Bodenoberfläche absteht, und dies erfährt man schon einfach durch Hinabsenken einer Stange oder einer am Ende beschwerten Schnur.

Die Grundluft, d. i. die Luft im Erdboden, steht stets mit der Luft über dem Boden im Zusammenhange und innigen Verkehr und ist wie diese den Luftbewegungsgesetzen unterworfen. Daß man von dieser Luft nichts spürt, kommt wie bei der durch die Wände dringenden Luft nur daher, daß ihre Bewegung für unsere Sinne unbemerkbar ist (obschon diese sog. windstille Luft in einer Stunde noch einen Weg von mehr als tausend Meter machen kann). Die Menge der Grundluft ist in den verschiedenen Bodenarten nach der Porosität derselben eine verschiedene; sie beträgt beim Kiese mehr als den dritten Teil. Nur wo die Poren des Bodens wasserfrei sind, da ist Luftzutritt möglich und der poröse Boden kann also erst an der Grenzlinie des Grundwassers für Luft undurchdringlich werden. Solange das Wasser die Poren nur teilweise erfüllt, bleibt immer auch noch Weg für die Luft. Ebenso ist dies im gefrorenen Boden der Fall. Da die Grundluft nicht nur wie die Luft über dem Boden zusammengesetzt ist, sondern auch wie diese sich bewegt und ventiliert, so können auch Menschen und Tiere in derselben ziemlich lange leben (Verschüttete blieben 10 Tage lang am Leben). Sie wird ebenso durch Windstöße auf der Oberfläche des Bodens in Bewegung gesetzt, wie auch durch Temperaturdifferenzen und Diffusion ein Austausch zwischen innerer und äußerer Luft stattfinden kann. Dies hat aber großen Einfluß auf die im Erdboden befindlichen organischen (zur Fäulnis geneigten) Substanzen. Im Geröll- und Sandboden wird die Fäulnis schneller vor sich gehen als im Mergel- und Lehmboden. Gase (Leuchtgas aus geborstenen Röhren) werden sich in lockerem Boden schneller und weiter verbreiten können als im festen, und besser im Winter nach Woh-

nungen hin, weil das geheizte Wohnhaus wie ein Kamin einen Zug auf die Grundluft ausübt Auf diese Art ventilieren sich unsere geheizten Häuser im Winter, wo Fenster und Thüren gut geschlossen werden, nicht nur durch die Mauern, sondern auch durch den Boden des Hauses. Von letzterem können deshalb auch schädliche Stoffe mit eindringen und ganz unmerklich schlimme Krankheiten erzeugen. Sonach ist also die Reinhaltung des Bodens von großer Bedeutung.

Die Zersetzung (Fäulnis, Verwesung) **menschlicher Auswurfstoffe** (des **Harnes** und **Kotes**) wird am häufigsten zur Quelle gefährlicher und heimtückischer Krankheiten, zumal wenn diese Stoffe oder deren Zersetzungsprodukte in den Boden eindringen und sich hier ausbreiten, auf welchen menschliche Wohnungen stehen, oder wenn sie Trinkwasser verunreinigen (s. S. 367). Bis jetzt hat man sich noch sehr wenig darum gekümmert, was mit diesen Auswurfstoffen geschieht, und nicht danach gefragt, wieviel davon, trotz des Verbrauches zu Dünger und Guano, in dem bewohnten Erdboden zurückbleibt und sich zu schädlichen Stoffen zersetzt. Man rechnet aber nach Pettenkofer unter der wirklichen Größe, wenn man durchschnittlich für einen Menschen 3 Pfund Harn und Exkremente täglich rechnet; aber bereits nach einer solchen Annahme ergeben sich für eine Stadt von 100000 Einwohnern täglich 300000 Pfund und jährlich 109½ Millionen, d. i. über 1 Million Centner. Nehmen wir nun an, daß wir dieses Gewicht von nur menschlichen Auswurfstoffen gänzlich aus der Stadt entfernen müßten, so brauchte man dazu jährlich 54750 Fuhren, wenn wir auf eine zweispännige Fuhre 20 Centner laden, oder täglich 150 Fuhren. Hieraus läßt sich etwa ersehen, wieviel in der Stadt zurückbleibt; denn von diesen Stoffen wird nicht der zehnte Teil entfernt. Der ganze Rückstand muß in der unmittelbaren Nähe unserer Wohnplätze verwesen, und wir ersehen, daß wir durch das Quantum von Auswurfstoffen jährlich mehr Stoff für die Verwesung in die Erde bringen, als wenn wir jährlich 50000 Leichen in der Stadt begraben würden

Die in der Verwesung und Fäulnis entweder schon begriffenen oder sich doch bald zersetzenden tierischen und menschlichen Stoffe werden nun aber um so mehr Schaden anrichten, je mehr sie sich im Erdboden ausbreiten können, und dies wird um so leichter der Fall sein, je lockerer, feuchter und tiefliegender derselbe ist. Daß sich dies wirklich so verhält, beweist ganz deutlich die Verbreitungsweise der Cholera und mancher anderer epidemischer Krankheiten, welche auf hochliegendem, trockenem, dichtem und felsigem Boden fast gar nicht auftreten. Kurz es ist erwiesen, daß der Grund und Boden, besonders einer Stadt, in welcher organische Stoffe, namentlich menschliche Auswurfstoffe, eindringen, zu einer Stätte der lebhaftesten, der Gesundheit der Menschen Schaden bringenden Verwesung und Fäulnis wird, welche sich aber an hoch und trocken gelegenen Orten weniger nachteilig als an tief und feucht gelegenen zeigt. Im Angesichte solcher Thatsachen sollte man auf die Gruben, in welchen die menschlichen Auswurfstoffe aufbewahrt werden, weit mehr, als dies jetzt der Fall ist, seine Aufmerksamkeit richten, überhaupt sollte man dahin streben, daß so wenig als nur möglich von diesen Stoffen in der Nähe menschlicher Wohnungen im Erdboden versickern und faulen können. Solange aber für eine gänzliche und schnelle Entfernung der Exkremente nicht gesorgt ist, dient es zur Wohlfahrt, dieselben durch Desinfektion (Verhinderung nicht bloß des übeln Geruchs, sondern der Fäulnis) unschädlich zu machen. Von sämtlichen zur Desinfektion empfohlenen Mitteln, von denen es sehr viele gibt, scheint die Karbolsäure obenan zu stehen, denn kleine Mengen dieses Stoffes reichen hin, um leicht zersetzbare organische Stoffe wirk

lich vor Fäulnis zu bewahren*). Bei der Desinfektion ist nun aber nicht bloß auf die Abtrittgruben, sondern auch auf das Mauerwerk, die Schläuche, Röhren oder Rinnen der Abtritte, sowie auf Nachtstühle und alle Behälter für Exkremente gehörig Rücksicht zu nehmen, denn sehr oft sind diese so mit Kloakenstoffen durchzogen, halb vermodert und in Verwesung begriffen, daß von ihnen die Entwickelung schädlicher Gase ausgeht. Es sollten eigentlich hölzerne Abtrittröhren gar nicht mehr geduldet, sondern nur solche aus Stein (Bohr- und Rinnstein) oder aus gebrannter Krugmasse (Steinzeug) oder Gußeisen verwendet werden.

Auch auf die Konstruktion der **Abtritte**, besonders aber der Abtritt- und Düngergruben, ist ganz besondere Aufmerksamkeit zu verwenden. Letztere dürfen durchaus nicht, wie bei Schwindgruben, solche Wände haben, welche den flüssigen und gasförmigen Grubeninhalt hindurch in das benachbarte, besonders lockere und feuchte Erdreich nach anderen Häusern hin dringen lassen, sondern müssen aus dichtem Hausteine und nach allen Seiten hin von dem umgebenden Erdreiche durch eine Lehmschicht isoliert sein. Die Erfahrung hat ja gelehrt, daß diese austretenden und faulenden Kloakenstoffe zur Quelle intensiver Krankheitsherde (z. B. der Cholera) werden können. Ebenso sind aber auch die mit verwesenden Exkremententeilen imprägnierten Nachtstühle nicht gefahrlos. Dieselben müssen von ausgezeichneter Konstruktion, mit Wasserverschluß versehen und überaus sauber gehalten sein, wenn sie in den Wohnungen nicht Nachteil bringen sollen.

Durch die Abtritte stehen die Häuser meistens mit den Abtrittgruben in direkter Luftverbindung; dasselbe ist der Fall in Küchen, deren Ausgüsse in unterirdische Kanäle münden. Zumal im Winter übt das warme Haus einen Zug auf alle die Gase aus, welche diesen ekelhaften Orten entstammen. Nur die wenigsten Menschen machen sich einen richtigen Begriff davon, welche Mengen von Fäulnisgasen auf diese Weise täglich und stündlich freien Zutritt in unsere Wohnungen haben können. Man hat berechnet, daß eine nur zur Hälfte angefüllte Grube mittlerer Größe, von etwa 6 Kubikmeter Inhalt, in 24 Stunden 3½ Kilogramm, also über 3000 Liter Fäulnisprodukte an die darüber befindliche Luft abgibt. Das sicherste Mittel, die Abtritts- und Gossenluft aus den Wohnräumen abzuhalten, besteht in einem Wasserverschluß (man läßt das Rohr des Ausgusses nicht frei in die Luft, sondern in eine Schüssel einmünden oder bringt am Ausflusse eine Sförmig gebogene Röhre an, in der stets ein gewisses Maß Wasser zurückbleibt und die Röhre gegen die äußere Luft abschließt; bei Abtritten das bekannte Wasserklosett). Zur künstlichen Ventilation der Abtritträume empfiehlt Pettenkofer, den Abtritt als einen eigenen Zugkamin zu kon-

---

*) Die **Vorschriften zur Herstellung der Desinfektionsmittel** nach der deutschen **chemischen Gesellschaft zu Berlin** sind: **Lösung von übermangansaurem Kali** soll enthalten: 1 Teil des reinen Salzes in 100 Teilen Wasser; wenn nur rohes Salz vorhanden, sind 5 bis 10 Teile zu nehmen; wirkt desinfizierend auf Flüssigkeiten, bei festen Massen nur an der Oberfläche. — **Karbolsäurewasser** wird erhalten durch Lösung von 1 Teil reiner krystallisierter Karbolsäure (die durch Einstellen des Gefäßes in warmes Wasser flüssig wird) in 100 Teilen Wasser. Rohe Karbolsäure — deren Wert sehr unbestimmt — ist in mindestens doppelter Menge zu nehmen. — **Karbolsäurepulver** wird hergestellt durch Vermengen von 100 Teilen Torf, Gips, Erde, Sand, Sägemehl, Kohlenpulver mit 1 Teil Karbolsäure, die vorher mit Wasser angerührt wurde. Hierfür rohe Karbolsäure (mindestens doppelte Menge) zu empfehlen — **Karbolsäuresalze** sind in doppeltem Verhältnis der Säure anzuwenden — **Tünchen mit Karbolsäure:** 1 Teil Karbolsäure mit 100 Teilen Kalkmilch zu mischen. — **Chlorkalk-Lösung** soll ein Teil in 100 Teilen Wasser enthalten. — **Süvernsche Masse:** 100 Teile gelöschter Kalk, 15 Teile Steinkohlenteer und 15 Teile Chlormagnesium mit Wasser. — **Kaliseifenlösung:** 15 Gramm Kali- (grüne oder schwarze Schmier-) Seife in 10 Litern lauwarmen Wassers aufzulösen (zur Desinfektion der Krankenwäsche). — **Sublimatlösung:** 1 Teil Sublimat in 1000 Teilen Wasser zu lösen, vernichtet sicher Bakterien und andere Krankheitsgifte, doch Vorsicht nötig wegen der giftigen Eigenschaften des Sublimats.

struieren, welcher in einer möglichst luftdicht schließenden Röhre vom Erdgeschoß durch das ganze Haus bis über das Dach geführt ist. In diese Hauptröhre münden in allen Stockwerken die Abtritte ein, deren Oeffnungen möglichst gut verschlossen werden müssen. In dem obersten Abtritte muß, und zwar in der Röhre selbst, eine Flamme die Luft so weit erwärmen, daß die äußere Luft von allen Seiten, also auch durch die Abtrittsitze, in sämtlichen Stockwerken nach der Röhre zu drängt. Auch durch kleine Windmühlenflügel könnte die Ventilation der Abtrittröhre bewirkt werden. — Um weitere Verunreinigungen des Erdbodens durch Abfallwasser (Küchenwasser, Putz- oder Scheuerwasser, Waschwasser u. s. w.) zu verhüten, legt man, namentlich in größeren Orten, Kanalsysteme an. Zur Fortschaffung der Exkremente aus den Ortschaften und Verhütung der Bodenverunreinigung wendet man entweder das Abfuhrsystem (mit beweglichen Tonnen und Verwertung der Abfallstoffe für die Landwirtschaft) oder die Kanalisation an; die erstere Methode ist für große Städte sehr kostspielig und schwer durchführbar, die letztere kann durch die Verunreinigung der Flüsse nachteilig werden und wird deshalb zweckmäßig mit der sog. Berieselung (Leitung des Kanalinhaltes auf sog. Rieselfelder) in Verbindung gebracht.

Das Hauptaugenmerk beim Baue und Beziehen menschlicher Wohnungen muß hiernach vorzüglich darauf mit gerichtet sein, daß sich weder schädliche Gase daselbst bilden, noch, von einem anderen Orte herkommend, dort ansammeln können. Deshalb ist auf die Einrichtung der Abtritte, der Abtritt- und Düngergruben, auf die Beschaffenheit des Erdbodens und der Umgebung sehr zu achten. Man bedenke, daß Verwesung und Fäulnis von Abfallwässern und Kloakenstoffen, die in den die Grube umgebenden Erdboden ausgesickert sind, das ganze Jahr hindurch, sowohl Winter als Sommer, fortgehen, denn die Temperaturveränderungen, welche die verschiedenen Jahreszeiten begleiten, und welche etwa durch ihre Höhe oder Tiefe den Zersetzungsprozeß wesentlich modifizieren können, erstrecken sich in unserem Klima kaum ein paar Fuß tief unter die Oberfläche. Wie leicht sich aber Gase im Boden verbreiten können, davon geben die Erfahrungen bei Gasleitungen die deutlichsten Beispiele. Wie oft wurden nicht Menschen in Wohnungen, worin sich nicht ein einziges Gasrohr befand, krank und selbst getötet, bloß dadurch, daß ein in der Nachbarschaft liegendes Gasrohr einen Riß bekommen hatte und das im Erdboden ausströmende Gas mit der Grundluft in das Haus eindrang.

Das **Sonnenlicht** (s. S. 160) wirkt wie auf alle organischen Gebilde auch auf den menschlichen Organismus außerordentlich fördernd und belebend ein. Man muß deshalb, zumal in kalten und gemäßigten Zonen, bei der Wahl einer Wohnung stets derjenigen den Vorzug geben, die ihre Lage gegen Süden oder Osten hat. Sonnenlose Wohnungen wirken ebenso wie anhaltende Nebel niederdrückend auf unser Gemüt, vermindern die Lust zu körperlicher wie geistiger Thätigkeit und führen leicht zu Blutarmut, Blässe und mannigfachen Ernährungsstörungen; in Wohnungen, deren Front nach Norden oder Nordosten liegt, lebt es sich darum unbehaglich, die Wände werden nie recht trocken, die Luft ist in ihnen gewöhnlich dumpf und feucht. Bei der **künstlichen Beleuchtung** (durch Stearin- und Paraffinkerzen, Oel-, Petroleumlampen, Leuchtgas)

wird der Stubenluft nicht nur Sauerstoff entzogen, sondern auch, zumal bei unvollkommener Verbrennung, eine nicht unbedeutende Menge von schädlichen Gasen (Kohlensäure, Kohlenwasserstoff, Kohlenoxydgas, Fettsäuren, übelriechende brenzliche Oele) beigemischt, ebenso durch ausgeblasene Lichte und Lampen mit fortglimmendem Dochte (s. S. 491). Darum muß die Luft in stark und lange Zeit erleuchteten Räumen stets gehörig erneuert werden, namentlich bei Gasbeleuchtung, da eine Gasflamme der Luft ebensoviel fremde Gase mitteilt, als fünf erwachsene Menschen, und so viel Wärme als neun Menschen. Die meisten Uebelstände der gegenwärtigen Beleuchtungsmethoden (lästige Strahlwärme, übermäßige Erhitzung und Verunreinigung der Luft, Explosionsgefahr, Veränderung der Farben) werden durch das immer mehr aufkommende elektrische Licht beseitigt; nur muß dasselbe durch Milchglasglocken entsprechend abgedämpft werden.

Nach den Versuchen von Erismann teilt das Petroleum bei guter Konstruktion der Lampen der Atmosphäre nicht nur weniger Kohlensäure mit, sondern, was viel wichtiger ist, weniger Produkte der unvollkommenen Verbrennung als die übrigen Beleuchtungsmaterialien. Ebenso hat sich herausgestellt, daß Stearinkerzen, die gleiche Lichtstärke vorausgesetzt, die Luft am meisten verunreinigen, so daß die letztere hierbei verhältnismäßig große Mengen von Kohlensäure und relativ viel unverbrannte Kohlenwasserstoffe enthält. Die Luftverunreinigung durch die Produkte der unvollkommenen Verbrennung verhielt sich für Petroleum, Leuchtgas, Rüböl und Stearinkerzen wie 1 : 4 : 4 : 7.

Die **Temperatur** der bewohnten Räume muß stets eine mittlere (14½ bis 16° R. oder 18 bis 20° C., der Schlafzimmer 12° R. oder 16° C.) sein, da eine zu niedrige, sowie eine zu hohe, Dispositionen zu Erkrankungen mannigfacher Art bedingt. Bei der künstlichen Erwärmung oder **Heizung** der Zimmerluft — die zugleich ein gutes Mittel für Lufterneuerung ist (indem sie einen Luftaustausch zwischen innen und außen durch Temperaturdifferenz veranlaßt, s. S. 583) und entweder unmittelbar durch offenes Feuer in Kaminen, oder mittelbar durch die (mittels Holz- oder Kohlenfeuer, Gasflammen, heißen Wasserdampf, heiße Luft oder heißes Wasser) erwärmten Flächen thönerner und eiserner Oefen oder Röhren bewerkstelligt wird — darf natürlich die Luft in ihrer Reinheit und in ihrem notwendigen Feuchtigkeitsgrade nicht beeinträchtigt werden. Es müssen sonach die Verbrennungsprodukte (d. s. schädliche Gasarten) möglichst schnell durch Zugluft entfernt und die Brennmaterialien durch Zutritt der gehörigen Menge von Sauerstoff (durch beständige Zufuhr reiner Luft von außen) möglichst vollständig verbrannt werden.

Hinsichtlich der verschiedenen Heizapparate ist zu bemerken, daß die Kamine sich nur wenig für die Erwärmung bewohnter Räume eignen, weil sie fast ausschließlich nur durch Wärmestrahlung heizen, durch einseitige Erwärmung des Körpers leicht Störungen im Blutkreislauf erzeugen und zudem eine große Verschwendung des Heizmaterials erheischen (etwa 9/10 der entwickelten Wärme entweicht unbenutzt durch den Schornstein). Die eisernen Oefen, die entweder eine einfache (Kanonenöfen) oder doppelte Wandung (Mantel- oder Füllöfen) besitzen, werden zwar sehr schnell warm, heizen aber gleichfalls infolge ihrer bedeutenden Wärmestrahlung sehr ungleichmäßig

und bewirken eine übermäßige Ueberhitzung und Trockenheit der Luft, welche leicht Kopfschmerzen und mancherlei andere Beschwerden erzeugt. Eine bessere Regulierung der Temperatur gestattet der sog. Regulier-Füllofen, der zugleich mit zweckmäßigen Ventilationsvorrichtungen versehen werden kann (Meidingers Patentofen, Wolperts Ventilationsofen). Am besten eignet sich aber für Wohnzimmer der aus Backsteinen oder Thonkacheln erbaute Zimmerofen, der seine aufgespeicherte Wärme weniger durch Strahlung, sondern vorwiegend durch Leitung an Luft, Wände und Möbel abgibt und so dem Zimmer eine behagliche und gleichmäßige Temperatur verleiht. Für größere Räume und öffentliche Anstalten zieht man Centralheizungsanlagen vor, bei denen ein Ofen die Wärme für das ganze Gebäude erzeugt und die entwickelte Wärme entweder durch Luft oder durch Wasser oder durch Dampf nach den zu beheizenden Räumen geleitet wird. Die Luftheizung kann bei nicht ganz korrekter Anlage zu große Austrocknung der Luft und eine sehr ungleiche Verteilung der Wärme zur Folge haben; die Wasser- und Dampfheizung vermeiden diese Uebelstände, erfordern aber besondere Ventilationsvorrichtungen, deren die Luftheizung nicht bedarf.

Ein Brennmaterial, welches zu seinem vollständigen Verbrennen mehr Sauerstoff braucht als ein anderes, liefert auch mehr Wärme als dieses (oder: ein brennbarer Körper gibt um so mehr Wärme, je mehr Sauerstoff zu seinem Verbrennen erforderlich ist). Bezeichnet man z. B. die beim Verbrennen eines guten, trockenen Holzes gebildete Wärme = 3, so beträgt sie bei derselben Quantität Torf 4, bei Steinkohlen 6, bei Holzkohlen 7 und bei Coaks nahezu 8. Es muß demnach auch ein mit Kohlen geheizter Ofen mehr Zug haben als ein mit Holz geheizter u. s. f. — Was die gasförmigen Verbrennungsprodukte (auch unter dem Namen „Kohlendunst, Kohlengas" zusammengefaßt) betrifft, so bestehen sie vorzugsweise aus Kohlensäure und Kohlenoxydgas mit wenigem Kohlenwasserstoffgas (s. S. 458). Ihre Menge ist am größten bei Stein- und Holzkohle, weniger bei Coaks und Torf, am geringsten bei trockenem Holz. Der Rauch, welcher sich bei unvollkommener Verbrennung (in schlechten Heizapparaten) bildet, besteht aus unverbrannter Kohle mit Wasserstoff-, Kohlenwasserstoff-, Kohlensäure-, Kohlenoxyd- und Wassergas, und da er schwerer als die atmosphärische Luft, so steigt er nicht von selbst auf, sondern wird durch die erhitzte leichtere, aufsteigende Luft fortgerissen. Ist nun aber die Hitze im Heizungsapparate oder im Rauchfang nicht groß genug, um jene Kohlenwasserstoffverbindungen zu verbrennen, so zersetzen sie sich und es scheidet sich jetzt viel Ruß oder fein zerteilte Kohle ab. Erstickungstod durch Kohlengase wird am häufigsten durch die Kohlensäure und das Kohlenoxydgas herbeigeführt; von letzterem braucht die Zimmerluft nur ½ bis 1, von ersterer 10 bis 12 Prozent zu enthalten, um Erstickungsgefahr zu veranlassen. Beide Gasarten bilden sich, wenn Holz oder Kohlen unvollständig und langsam, mit erstickter Flamme verbrennen, also bei unzureichender Luftzufuhr, in schlechtziehenden Heizapparaten. Natürlich können sie nur gefährlich werden, wenn sie, statt nach dem Schornsteine hin zu entweichen und in diesem aufzusteigen, in das Zimmer treten. Dies geschieht vorwiegend, wenn die Ofenrohre durch Ruß verstopft oder die Ofenklappen vorzeitig bei noch brennendem und glimmendem Feuer geschlossen werden. Selbst in ungeheizten Zimmern kann Erstickung durch Kohlendunst vorkommen, wenn die Ofenrohre oder Rauchfänge derselben mit denjenigen eines höheren oder unteren Stockwerks, aus welchem Verbrennungsgase entwichen, in offener Verbindung stehen. Das Heizen der Zimmer mit glühenden Kohlen auf offenen Becken ist ganz verwerflich; ebenso sollten die Ofenklappen gänzlich verboten und überall durch luftdicht schließende Ofenthüren ersetzt werden.

Trockenheit ist ein Haupterfordernis einer gesunden Wohnung; der längere Aufenthalt in feuchten, zumal kalten Lokalitäten (mit nassen Wänden, frisch gescheuertem Fußboden, trocknender Wäsche) ist stets nachteilig. Niemals sollte man eine Wohnung beziehen, die, wenn sie einige Stunden geschlossen war, beim Oeffnen mehr Feuchtigkeit als die äußere Luft besitzt, oder in welcher Gegenstände regelmäßig stockigt werden und verschimmeln. Die Hauptwirkung einer feuchten Zimmerluft (s. S. 582) betrifft sowohl die Haut- und Lungenausdünstung als auch den Atmungsprozeß und die Wärmeentwickelung. Je mehr nämlich die Luft von Wassergas gesättigt ist, desto weniger ist sie zur weiteren Aufnahme eines solchen, also auch zur Aufnahme des aus unserem Körper verdunstenden Wassers geneigt. Eine Störung dieser Verdunstungsprozesse ruft aber mannigfache Nachteile hervor; zunächst eine Erschwerung der Abkühlung unseres Körpers, sodann eine Herabsetzung der für das Blutleben äußerst wichtigen Hautthätigkeit (s. S. 465) und überhaupt eine mangelhafte Blutreinigung. Durch den dauernden Aufenthalt in feuchten Wohnräumen werden am häufigsten Rheumatismen, Katarrhe und schwere Nierenleiden erzeugt. Eine feuchtwarme Luft, die in gleichem Verhältnis mit ihrer Wärme und ihrem Gehalt an Wassergas an Ausdehnung zugenommen hat und also dünner und leichter geworden ist, muß deshalb dem Atmungsprozesse und Blute noch dadurch schädlich werden, daß sie den Lungen weniger Sauerstoff zuführt. Eine feuchtkalte Luft dagegen ist insofern schädlicher als die feuchtwarme, als sie durch ihren Gehalt an Wasserdunst ein besserer Wärmeleiter geworden ist und deshalb unserem Körper zu viel Wärme entzieht. Uebermäßige Trockenheit der Zimmerluft, wie sie bei der Luft- und mancher anderen Heizung vorkommt, wirkt natürlich ebenfalls schädlich, und es müssen deshalb bei trockenwarmer Luft im Zimmer Gefäße mit Wasser auf den Ofen gestellt oder nasse Tücher aufgehangen, sowie die Fenster fleißig geöffnet werden.

Die Nachteile einer Wohnung mit feuchten Wänden sind Verhinderung der durch trockene Wände stattfindenden freiwilligen Ventilation (s. S. 582); Abkühlung und Feuchtwerden der Zimmerluft infolge der fortwährenden Verdunstung des Wassers aus den Wänden; Verminderung der Haut- und Lungenausdünstung; Niederschlag von Wasser und Durchnässung der Gegenstände (zumal Kleidungsstücke, Bücher, Betten) im Zimmer infolge der Verdichtung des Wasserdampfes. Um die Feuchtigkeit der Wände eines Zimmers zu prüfen, sprenge man an mehreren Stellen kleine Mörtelstücke von dem inneren Bewurfe ab und lasse sie von einem Chemiker darauf untersuchen, wieviel verdunstbares Wasser der Mörtel noch enthält; 4 bis 5 Gewichts-Prozent Wasser bezeichnen die Grenze zwischen trockener und feuchter Wand. — Nicht selten sind die Keller die Hauptquellen der Feuchtigkeit der Wohnung; hier muß in denselben eine gute Ventilation angebracht und etwaige Brunnen oder Senkgruben im Keller müssen zugeschüttet werden.

Geölte, gestrichene oder gebohnte Fußböden sind den gewöhnlichen weißen Dielen, die leicht von Wasser durchdrungen werden nach dem Scheuern schwer trocknen und so zur Erkältung Veranlassung geben, entschieden vorzuziehen. Sie können täglich feucht gereinigt werden, ohne daß man ein lästiges Feuchtbleiben zu befürchten hat. Dieses täg-

liche Reinigen des Fußbodens mittels nasser Tücher erfrischt die Luft, während beim trockenen Kehren sehr viel Staub aufgewirbelt wird. Ein Belegen des ganzen Zimmerbodens mit Teppichen ist ungesund, weil sich unter den Teppichen, wenn sie nicht sehr häufig gereinigt werden, sehr viel Staub und Schmutz ablagert, der beim Gehen aufgejagt und eingeatmet wird, wohl auch durch Gärung und organische Zersetzung Anlaß zur Erkrankung gibt. Man wählt daher besser kleine leicht zu reinigende Teppiche, Stroh- oder Bastmatten, die man da ausbreitet, wo man sitzt. Die Linoleumteppiche (wasserdichte Korkmasse auf Segeltuch) sind sehr zu empfehlen, weil sie keinen Staub durch sich hindurchlassen und dabei warm und dauerhaft sind.

Der Anstrich der Zimmerwände mit giftigen Farben, sowie giftige Tapeten können der Gesundheit großen Schaden bringen. Besonders leicht kann Vergiftung stattfinden durch das Einatmen der mechanisch (beim Abreißen, Aufkleben und Abreiben, Reinigen mit Brot) abgekratzten und im Zimmerstaub aufgewirbelten Teilchen der giftigen Farbe, und dies wird viel leichter bei Leimfarbenanstrich und Tapeten, schwerer bei der festhaftenden Oelfarbe der Fall sein. Die letztere verhindert aber leicht, wie wir oben (s. S. 582) sahen, die Durchgängigkeit der Mauern für Luft, weshalb Anstrich mit Kalkfarben entschieden vorzuziehen ist. Vorzüglich gefährlich sind die arsenik- und kupferhaltigen Farben, wie das sog. Schweinfurter, Scheelsche Grün und das Cochenillerot. Auch in dunkelroten (dem pompejanischen Rot ähnlichen) Tapeten hat man bedeutende Mengen Arsenik gefunden. Schöngrüner Anstrich der Wände, der Tapeten und Fenstervorsetzer, Fliegenschränke, Speiseglocken u. s. w. muß stets den Verdacht und die Untersuchung auf giftige Farbe veranlassen (s. S. 575). Auch mit Arsenik behandelte ausgestopfte Tiere, wie sie häufig zur Zierde in Wohnungen zu finden sind, können schädlich werden, besonders wenn sie erst vor kurzem ausgestopft und öfters gebürstet wurden.

II. Die **Gegend**, in welcher der Mensch seine Wohnstätte hat, kann je nach ihrer Beschaffenheit (hinsichtlich der Temperatur und ihres Wechsels, der Trockenheit und Feuchtigkeit, des Regens und der Winde) einen verschiedenen, mehr oder weniger günstigen oder auch nachteiligen Einfluß auf den menschlichen Organismus ausüben. Es verhält sich hier wie mit den Wohnungen im kleinen und wie mit den verschiedenen Klimaten im großen. Hauptsächlich kommt es darauf an, ob die Wohnstätte ihre Lage nach dieser oder jener Himmelsgegend, in der Höhe, auf Bergen oder im Thale, in der Nähe von großen Gewässern oder tief im Lande, auf sumpfigem oder trockenem Boden hat.

Von der Lage eines Ortes nach dieser oder jener **Himmelsgegend** hängt der Einfluß der Sonne und des Windes, also der Wärme- und Feuchtigkeitsgrad ab. Die Lage gegen Süden muß unter sonst gleichen Umständen als die wärmste gelten, und da durch die höhere Wärme die Verdunstung des Wassers befördert wird, so muß die Luft relativ feuchter sein. Da nun mit der südlichen Lage auch häufigere und stärkere Schwankungen der Temperatur (besonders zwischen Tag und Nacht) gegeben sind, so kommt es bei der häufigen, oft sehr raschen und bedeutenden Abkühlung der Luft und des Bodens leicht zu Nebel und Regen (besonders gegen Abend und in der Nacht). Deshalb soll man sich in

diesem Falle mit Hilfe passender Kleidung und rechten Verhaltens während der Nacht vor jenem schnellen Temperaturwechsel und vor der Feuchtigkeit gehörig schützen. Mit der Lage gegen Norden ist eine niedrigere Temperatur, aber auch eine größere Gleichförmigkeit der Witterung gegeben; die Luft ist im allgemeinen trockener und klarer, helle Tage sind häufiger. Die Lage gegen Ost nähert sich in ihrer Beschaffenheit der gegen Norden, die gegen West mehr der südlichen; im allgemeinen halten sie die Mitte zwischen jenen.

Die Lage der Wohnung auf Höhen, im Flachen oder im Thale bedingt verschiedene Zustände unseres Körpers, je nachdem die Luft, die Temperatur und Witterung derselben eine verschiedene Beschaffenheit haben. In Ebenen ist die Luft im allgemeinen trockener, die Temperatur und Witterung zeigt nicht so leicht größere und rasche Schwankungen. Auf Hochebenen wird nach der Höhe ihrer Lage die Luft immer dünner und leichter, reiner und klarer, sowie trockener. Der Kontrast der Wärme zwischen Tag- und Nachtzeit ist hier, zumal auf hochgelegenen Plateaus der wärmeren Himmelsstriche, am bedeutendsten. Auf höheren Bergen ist im allgemeinen die Luft noch leichter, dünner, reiner und trockener, die Temperatur geringer, das Licht stärker und ebenso die elektrische Spannung. Häufig und rasch treten Temperatur- und Witterungswechsel ein, dazu beständige Schwankungen in den Luftströmungen (Winden) und in der Feuchtigkeit, deshalb die häufigen Nebel, Regen- und Schneefälle. Infolge seiner verdünnten Luft, seiner kühleren Temperatur, der größeren Trockenheit und Reinheit der Atmosphäre wirkt das Berg- oder Gebirgsklima sehr erregend: Atmung und Kreislauf gehen leichter von statten, der Stoffwechsel wird beschleunigt und infolge hiervon ist bald das Gefühl des Wohlbefindens, größere Leichtigkeit und Raschheit der Bewegungen sowie größere Lebhaftigkeit des Geistes zu bemerken. In Thälern wird die Luft nach der Enge und Weite, sowie nach der Richtung des Thales durch den Einfluß des einfallenden Sonnenlichts mehr oder weniger erwärmt und mit Sonnenuntergang schneller oder langsamer abgekühlt und in verschiedenem Grade durchfeuchtet; die Strömung derselben ist bei engen Thälern sehr gering und sie schwängert sich deshalb leicht mit Ausdünstungsstoffen jeglicher Art, besonders in ihren unteren Schichten. Münden enge Thäler in Ebenen oder weite Flußthäler aus, so zieht abends die infolge der raschen Abkühlung kälter und dichter gewordene Luft der Schluchten in die Ebene hinein, den sog. Thalwind erzeugend, während es sich morgens umgekehrt zu verhalten pflegt. In weiteren Thälern, besonders wenn sie von Flüssen durchzogen, findet stets eine ziemlich starke Luftströmung statt, die hier wesentlich zur Reinigung der Luft beiträgt.

Die Gegenden in der Nähe großer Gewässer besitzen eine milde, warme, aber infolge der Verdunstung des Wassers feuchte Luft und deshalb entstehen hier (bei jeder Abkühlung durch kalte Winde, abends, morgens und in der kalten Jahreszeit) leicht Nebel, Tau und Regen. Besonders eigenartig sind die Witterungsverhältnisse der Inseln und Meeresküsten, die sich durch größere Gleichmäßigkeit der Temperatur neben hohem Luftdruck und großer Feuchtigkeit auszeichnen; die Unterschiede zwischen Tag und Nacht, zwischen Sommer und Winter sind hier geringer, weil das Meer bei Tage viel mehr Wärme absorbiert (die Wärmestrahlen dringen in die Tiefe, während sie auf dem Festlande nur die Oberfläche erhitzen und von ihr zurückgestrahlt werden), weil ferner gleichzeitig durch die reichliche Verdunstung Wärme verbraucht (latent) und bei Nacht die Abkühlung der Meeresoberfläche (die Ausstrahlung in den

Himmelsraum) durch eine beträchtliche Dunstlage beschränkt wird. Dazu kommt vielfach die Einwirkung warmer Meeresströmungen, wie des Golfstroms, welche in höheren Breiten laue Winter und kühle Sommer bringen. Wegen der besseren Wärmeleitungsfähigkeit der feuchten Seeluft ist der Körper durch wollene Kleidung gehörig zu schützen.

Wohnungen in dichten Waldungen oder auch schon zwischen dichten Baumgruppen sind wegen der hier herrschenden Feuchtigkeit nicht gesund, wohl ist aber Wald in einiger Entfernung in mancherlei Hinsicht (besonders wegen des Schutzes gegen Wind und große Hitze) von Vorteil. Waldreiche Gegenden haben einen kühleren Sommer und einen wärmeren Winter als waldarme, auch sind die Tagesschwankungen der Wärme im Walde geringer, weil der Wald die nächtliche Strahlung des Bodens wie der Blätter so modifiziert, daß die über dem Waldboden ruhenden Luftschichten wärmer bleiben als die über kahlem Boden, Feld oder Wiese. Sumpfige Gegenden, wo gleichzeitig mit Wasserdunst die Produkte der Fäulnis pflanzlicher und tierischer Stoffe die Luft verunreinigen, sind am ungesundesten und geben zu Sumpffieber und anderen Krankheiten Veranlassung — Daß das Wohnen in der Nähe von Fabriken, Hüttenwerken u. dergl., aus welchen der Gesundheit schädliche gas-, dampf- oder staubförmige Stoffe sich entwickeln, der Gesundheit nachteilig sein muß, versteht sich von selbst.

III. Das **Klima** (der Inbegriff aller Eigenschaften und Zustände des Luftkreises sowohl als des Erdbodens und seiner Gewässer) äußert ebenfalls Einfluß auf unser Befinden, und dieser hängt zunächst immer von den hier herrschenden Wärmegraden ab. Für unsere Zwecke genügt es daher, wenn wir die Klimate in heiße, kalte und gemäßigte scheiden. Das Maß der Wärme für ein Land oder einen Ort hängt aber nicht allein von seiner geographischen Lage, d. h. von seinem Abstande vom Aequator (dem mathematischen Klima) ab, sondern es wird noch beeinflußt durch die Verschiedenheiten, welche bezüglich seiner Höhe über dem Meere, seiner Lage und Beziehung zu Gewässern (besonders zu Meeren), seines Bodens, Vegetations- und Kulturzustandes bestehen. Alle diese Umstände bedingen erst das wirkliche Klima eines Ortes, und es kann demnach an Orten, die auf ein und demselben Breitegrade liegen, doch eine wesentliche Verschiedenheit bezüglich des Klimas bestehen, wie denn auch die Isothermen (Linien auf Landkarten, welche die Orte mit gleichem Klima verbinden) den Breitegraden nicht parallel laufen. Im allgemeinen kommt den Gegenden zwischen den Wendekreisen das heißeste oder Tropenklima zu; von hier wird das Klima gegen die beiden Pole zu allmählich gemäßigter und erreicht endlich den höchsten Grad der Kälte in der nächsten Umgebung der Pole. Natürlich gibt es eine Menge von Uebergängen und Zwischenstufen. Die heiße Zone umfaßt 49 Prozent, also fast die Hälfte, die gemäßigte 39 Prozent, die kalte nur 12 Prozent der gesamten Erdoberfläche.

Europa (der einzige Erdteil, welcher nirgends die heiße Zone berührt) zerfällt in fünf klimatische Zonen: 1. die heißeste, dem Tropenklima sich nähernde Zone begreift die Balkanhalbinsel, die pyrenäische Halbinsel und den südlichen Teil Italiens und Frankreichs, sowie die Krim u. a. in sich. Hier ist der Winter, in dem es selten oder höchstens nur auf sehr kurze Zeit zu Schnee und Eis kommt, kurz und mild, der Sommer ist heiß und trocken, der Frühling

gleichförmig mild und warm. — 2. Gemäßigte warme Zone: Oberitalien, Frankreich, Süddeutschland, Ungarn, Rumänien, Bulgarien, Südrußland. Hier ist der Sommer mäßig warm und der Winter mäßig kalt, Herbst und Frühling (wie überhaupt die Witterung das ganze Jahr hindurch) mit raschen Uebergängen schnell und oft wechselnd. — 3. Gemäßigte kalte Zone Südpolen, Norddeutschland, Niederlande, England, Irland. Der Winter ist hier länger und rauher (hie und da nur durch die Nähe des Meeres gemildert), der Sommer kürzer und mäßig warm, Frühling und Herbst länger und kühl. — 4. Die kalte Zone: Nordschottland, Norwegen, Schweden, Dänemark, Kur- und Livland, Nordpolen, Großrußland. Der Winter ist lang und streng, der Sommer kurz, aber heiß, Frühling und Herbst äußerst kurz, fast nicht vorhanden. — 5. Polare Zone: der nördliche Teil von Norwegen, Schweden und Lappland. In der polaren Zone herrscht fast nur Winter; Eis und Schnee decken den größten Teil des Jahres die Erde.

Das **heiße oder Tropenklima** wirkt hauptsächlich durch seine hohe und anhaltende Wärme (mit einer mittleren Temperatur von + 16 bis 20° R. = 20 bis 30° C.) auf den menschlichen Körper ein. Es wird hier, der durch die Hitze verdünnten Luft wegen, weniger Sauerstoff eingeatmet und deshalb das Blutleben, sowie die Energie der zu ihrer Ernährung vorzugsweise sauerstoffreiches Blut bedürftigen Gewebe (Nerven und Muskeln) herabgesetzt. Bei der Ernährung unseres Körpers in einem heißen Klima ist also vor allem der Genuß solcher Nahrungsstoffe zu beschränken, welche vorzugsweise zur Entwickelung unserer Eigenwärme dienen (s. S. 163) und viel Sauerstoff zu ihrer Verbrennung brauchen, wie die stickstofflosen Substanzen (Fette und Kohlenhydrate, s. S. 360). Vorzüglich ist vor Spirituosen, übermäßigem Fleischgenuß und geschlechtlichen Excessen zu warnen, besonders aber der Blutlauf durch die Pfortader und Leber gehörig zu befördern (s. S. 455). Da ferner der Ausdünstungsprozeß durch Haut und Lungen sehr gesteigert wird, so ist dem Blute stets die gehörige Menge Wasser zuzuführen, dabei aber die Vorsicht zu gebrauchen, daß das Getränk nicht zu kalt genossen werde, weil sonst leicht gefährliche Magen- und Darmkatarrhe (Cholera, Gelbsucht) entstehen. Da zwischen Tag- und Nachtzeit nicht unbedeutende Temperaturdifferenzen existieren, so hat man sich während der Nacht vor Erkältung (zumal des Bauches durch eine leichte Binde) zu schützen, damit nicht lebensgefährliche Darmaffektionen (Ruhr, Cholera und rheumatische Leiden) hervorgerufen werden. Das Schlafen im Freien vermeide man und trage Kleider aus Stoffen, die schlechte Wärmeleiter sind (s. S. 478). Infolge der heftigen Regenströme entsteht eine die Fäulnis organischer Substanzen sehr begünstigende feuchte Wärme und dadurch eine Sumpfluft, die sehr bösartige Fieber (Klima- oder Sumpffieber, Malaria) erzeugt. Deshalb sind Orte, wo solche Fieber leicht und in großer Heftigkeit auftreten können, zu fliehen, wie niedrige, sumpfige Gegenden, den Ueberschwemmungen ausgesetzte Stellen u. dergl.

Das Charakteristische des Tropenklimas ist, daß eigentlich nur zwei Jahreszeiten existieren, nämlich eine heiße, trockene Jahreszeit (der Tropensommer, welche von Mitte März bis Oktober dauert) und eine Regenzeit (der Tropenwinter). Zwischen beide fallen kurze Uebergangs-

zeiten, die unserem Frühling und Herbst entsprechen, in denen aber die Wärme nur wenig sinkt. In der Tropenzone, zu welcher kein Teil des europäischen Festlandes gehört, liegen: Afrika (mit Ausnahme der Nordküste); die zwischen den Wendekreisen liegenden Inseln, besonders die des Indischen und Stillen Oceans (Sumatra, Borneo und die übrigen Sundainseln, Philippinen, Molukken); der Süden von Asien (Arabien, Vorderindien und Hinterindien), ein kleiner Teil von China; die Hälfte von Neuholland; fast ganz Südamerika; die Antillen (Westindien); Cuba, Jamaika, Haiti, die östlichen und westlichen Küstengegenden von Guatemala und Mexiko, wie die südlichsten Staaten des nordamerikanischen Festlandes. — Die Acclimatisation im Tropenklima verlangt folgende Vorsichtsmaßregeln: Schon vor dem Uebersiedeln in dieses Klima muß sich der Auswanderer längere Zeit in diätetischer Beziehung dazu vorbereiten; er muß seine Nahrung an Menge und Nahrhaftigkeit herabsetzen, die Fleischnahrung mit milder und überwiegend vegetabilischer Kost vertauschen, schwerverdauliche und reizende Stoffe (Gewürze, Spirituosen) vermeiden, alles unterlassen, was Körper und Geist schwächen könnte (Excesse aller Art, große Anstrengungen und Aufregungen u. s. w.). Ist es möglich, so muß er einen allmählichen Uebergang in das heiße Klima, zumal in die ungesunden Gegenden desselben, machen und sich lieber einige Zeit auf Zwischenstationen (in Süditalien, in der Levante, Madeira, auf den Kanarieninseln, am Kap) aufhalten. Im Tropenlande selbst, wo man in der kühlsten und gesundesten Zeit anzukommen suchen muß, wähle man sich, wenigstens im Anfang, einen möglichst gesunden Aufenthaltsort; man vermeide alle flachen Küstengegenden, Sumpfland, Flußland und Thäler, Seehäfen, Prairien, selbst größere Städte, und suche kühlere, trockene, besonders aber hochgelegene Gegenden auf, welche erfrischenden Winden zugänglich, vor ungesunden aber geschützt sind. Jedenfalls wähle man seine Wohnung fern von stehenden Wässern und Moräften, von trägen Flüssen und Küsten und so, daß der Wind von diesen Gewässern her die Wohnung nicht treffen kann. Die sorgfältigste Regulierung aller Lebensverhältnisse ist aber nebenbei durchaus unerläßlich. Hinsichtlich der Diät halte man sich an eine möglichst einfache, leicht verdauliche und mäßige Kost, mehr an Nahrungsmittel aus dem Pflanzen- als aus dem Tierreiche. Man hungere nie und überlade den Magen nie, vermeide stark gewürzte Speisen und Spirituosen. Die Kleidung sei weit und von Wolle oder Baumwolle, der Kopf werde durch eine leichte Bedeckung gehörig vor der Sonne geschützt, der Bauch, besonders in der Nacht, durch eine Binde stets warm gehalten. Nie setze man sich einer Erkältung, einem Frost und Tau oder kühlenden Winden aus und schlafe nie im Freien. Aufregungen jeglicher Art sind, zumal während der heißesten Jahreszeit, zu vermeiden. Allmählich nur darf zu einer mehr stoffreicheren und reizenderen Diät übergegangen werden. Ganz besonders hat sich der Ankömmling in der heißen Zone, in welcher der Trieb des Fleisches mächtiger als der gute Vorsatz zu sein pflegt, vor geschlechtlichen Excessen in acht zu nehmen; Mäßigkeit im Genuß und Beständigkeit in der Wahl der Gefährtin sind hier vor allem geboten, wenn nicht bald durch Erschlaffung oder syphilitische Ansteckung die Reue als hinkender Bote folgen soll. Erlauben es die Verhältnisse, dann suche man von Zeit zu Zeit kühlere oder höher gelegene Orte der Tropenzone auf und ändere während der ungesundesten Jahreszeit seinen Wohnort. Stellen sich, wie gewöhnlich nach 5 bis 10 Jahren, deutliche Zeichen des Verfalles und Unwohlseins ein, dann gehe der Europäer ja wieder heim, aber auch wieder mit gehöriger Vorsicht, denn er muß sich nun hier wieder acclimatisieren. In der heißen Zone wird der Europäer nur dann ebenso leistungsfähig sein können, wie in seiner Heimat, wenn er Mittel findet, sich gehörig zu *entwärmen*, was weit schwieriger ist, als sich zu *erwärmen*. Denn da seine Leistungsfähigkeit

von einem bestimmten Stoffverbrauche abhängig ist, dieser aber unvermeidlich eine bestimmte Menge von Wärme erzeugt, welche wenn sie nicht zu hoch steigen und schaden soll, regelmäßig aus dem Körper abfließen muß, aber im heißen Klima nicht so wie im kalten abfließen kann, so muß er eben auf künstlichen Abfluß derselben bedacht sein. Hierzu eignen sich am besten kühle Kleidung, kühle Waschungen und lauwarme Bäder (von 20° R.), am besten des Morgens genommen; dagegen ist vor dem Gebrauch der Seebäder in den Tropen zu warnen, da durch sie leicht Hautkrankheiten und Nervosität entstehen.

Das **Polarklima** (arktische und kalte Zone) hat als die wichtigsten auf den menschlichen Körper einwirkenden Momente die niedrige Temperatur und die lange Nacht, also den Mangel an Wärme und Licht. Der größere Teil des Jahres (gegen neun Monate) ist in diesen Ländern Winter (in der eigentlichen Polarzone mit — 16 bis 24° R. = 20 bis 30° C.); der Sommer (Mai bis Juli), sehr kurz und von geringer Wärme (nur in den niederen Breiten oft heiß), wird durch Nachtfröste, Regen und kalte Winde gestört; Frühling und Herbst dauern bloß einige Wochen, sind feucht, regnerisch und oft schneeig. In den Polarländern steigt die Sonne monatelang gar nicht mehr über den Horizont und statt des eigentlichen Tageslichts findet sich nur noch eine Art Morgenröte oder Dämmerung. Während alle elektrischen Eigenschaften und Vorgänge im Luftkreis (Gewitter) nach den Polen zu immer mehr schwinden, treten magnetische Erscheinungen mit großer Intensität auf (wie das Nordlicht). Da ferner die kalte Luft der Verdunstung und Aufnahme des Wassers nicht günstig ist, so ist auch das meteorische Wasser, welches als Regen oder Schnee zur Erde fällt, nur in geringer Menge vorhanden; doch scheidet sich dasselbe um so leichter aus und daher dichte Nebel und Regen (Schnee) im ganzen Jahre. Der Einfluß dieses kalten Klimas auf den Menschen ist zuvörderst auf die Atmung und den Atmungsapparat gerichtet. In der kalten dichten Luft schafft nämlich jeder Atemzug mehr Sauerstoff in die Lunge als in warmer, dünner Luft (s. S. 472), auch übt die Kälte eine reizende Wirkung auf die Atmungsschleimhaut aus und erregt daher leicht Entzündungen im Atmungsapparat. Wegen des größeren Sauerstoffgehaltes des Blutes gehen hier die Verbrennungsprozesse und die Eigenwärmebildung mit ungewöhnlicher Energie vor sich (s. S. 165). Deshalb verlangt der Körper auch eine größere Menge von Nahrungsmitteln, besonders von Fetten und Kohlenhydraten (s. S. 360).

Zur kalten Zone gehören alle Länder der Alten wie Neuen Welt, welche etwa vom 50. bis 60. Breitegrade bis zu den Polen hin liegen. In der nördlichen Polarzone finden sich: Island, der nördlichste Teil Nordamerikas, Norwegens und Schwedens, der Norden von Rußland (in Europa und Asien), Grönland, Spitzbergen und alle im Polarmeere liegenden Inseln und Halbinseln. Auf der südlichen Halbkugel kommt der südlichen Spitze Amerikas, den Falklandsinseln, Südshetland, Wilkesland, Sandwichsland und Südgeorgien ein kaltes Klima zu. — Beim Acclimatisieren in der kalten Zone muß das Hauptaugenmerk, der kalten Luft wegen, auf die Wärmebildung, den Atmungsprozeß, die Haut (hinsichtlich ihrer Empfindlichkeit und Thätigkeit) und den regen Stoffwechsel (Ernährungsprozeß) gerichtet sein. Es bedarf hierbei keiner Vorbereitung und allmählicher Einwanderung (höchstens bei Schwächlichen

und Kranken) wie bei der Acclimatisation im heißen Klima, nur suche man im Sommer anzukommen, vermeide jede Erkältung und Durchnässung (mittels passender Kleider, guter Wohnung, richtiger Nahrung, stärkerer Bewegung), hüte sich, eisige Luft, zumal wenn man vorher warme einatmete und bei raschem Temperaturwechsel, tief in die Lunge zu ziehen und schütze letztere durch Zubinden des Mundes. Außerdem verlangt noch die Haut gehörig gepflegt und abgehärtet (s. S 467), und das Sehorgan vor Wind, reflektiertem Licht u. derg geschützt zu werden

Das **gemäßigte Klima,** in welchem die verschiedenen Jahreszeit deutlicher ausgeprägt sind, als in den heißen und kalten Zonen und n allmählich ineinander übergehen, zeigt weder eine so hohe noch so tie Temperatur wie jene Zonen; der Kälte wie Wärme kommt hier ein gewisser regelmäßiger Wechsel im Laufe des Jahres, den verschiedenen Jahreszeiten selbst eine sehr bedeutende Wärmedifferenz zu (die Extreme der Temperatur im Sommer und im Winter liegen um 24 bis 32° R. = 30 bis 40° C. auseinander), auch treten im Verlaufe der einzelnen Jahreszeiten selbst bedeutende Schwankungen in der Temperatur ein, sogar während des einzelnen Tages. Die bedeutendsten und raschesten Wechsel der meteorologischen Vorgänge und der Temperatur fallen aber in den Frühling und Herbst. Bei der großen Ausdehnung dieser Zone zeigt natürlich der klimatische Charakter ihrer Länder nicht bloß je nach den Breitegraden, sondern auch je nach der Lage (im Inneren des Landes oder am Meere, in der Ebene oder im Gebirge) und auch anderweitigen lokalen Verhältnissen (Bodenformation, Kultur- und Vegetationszustand) nicht unbedeutende Verschiedenheiten. Ebenso ist der Einfluß dieses Klimas auf den Menschen ein verschiedener, anders in den wärmeren, anders in kälteren Gegenden. Im allgemeinen ist derselbe aber kein so ungünstiger wie in dem heißen und Polarklima. Wie hier in allen meteorologischen Verhältnissen keine scharf ausgeprägten Extreme nach irgend einer Seite hin hervortreten, so findet auch bei den Vorgängen innerhalb unseres Körpers ein gewisses Gleichgewicht statt. Deshalb sind für die Bewohner der gemäßigten Zone auch keine besonderen, sondern nur die allgemeinen Gesundheitsregeln zu beachten.

Das gemäßigte Klima kommt so ziemlich allen Ländern und Inseln zu, welche in der Mitte liegen zwischen Wende- und Polarkreisen, also etwa vom 35. bis 55. Breitegrade, auf der nördlichen wie südlichen Halbkugel. Europa gehört fast ganz hierher, bis auf die nördlichsten und einige der südlichsten Regionen; von Asien der ganze westliche Teil, Kleinasien, ein großer Teil Persiens, der Tatarei und Mongolei, des nördlichen China und der japanesischen Inselgruppen; von der Neuen Welt: die meisten vereinigten Staaten Nordamerikas, das südliche Canada, die Hochebenen Mexikos, Neugranadas, Chile, Bolivia, ein großer Teil der La Plata-Staaten und Patagoniens. — Das Klima Deutschlands ist ein mildes und mehr gleichmäßiges im Vergleiche zum Klima anderer Länder und besitzt nur einige rauhe Hochebenen (im Gebiete der bayrischen Alpen) Das mildeste Klima hat hier das Rheinthal (zumal das obere) und das südliche Tirol. — Das Klima der Schweiz ist nach den verschiedenen Gegenden verschieden, im allgemeinen aber, mit Ausnahme der höchsten Punkte und heißen, feuchten Thäler, mild und gesund. — Das Klima Großbritanniens ist, der Nähe des Meeres wegen, gemäßigt, weder so

kalt noch so warm, wie in Ländern gleicher Lage. Die Luft ist feucht, nebelig, der Himmel viel bewölkt. — Das Klima von Frankreich, fast ein durchgängig mildes, ähnelt in dem nördlichen Teil dem Deutschlands, in den gebirgigen Gegenden ist der Winter streng, in den Tiefebenen durch das Seeklima gemildert. — Das Klima von Italien ist, seiner südlichen Lage wegen, in seinen meisten Gegenden im allgemeinen sehr mild, doch zeichnen sich manche Stellen durch sumpfige Luft (die Campagna di Roma, die Insel Sardinien, Toscana), plötzlichen Wechsel der trockenen Tages- und feuchten Nachtluft, Wind und große Trockenheit aus (Genua, Piemont). — Das Klima von Spanien ist in das von Nord-, Mittel- und Südspanien zu trennen. Nordspanien, welches mehr als das übrige Spanien bebaut, bewässert und bewaldet ist, zeichnet sich im allgemeinen durch mildes Klima aus, nur Asturien hat ein mehr kaltes Klima und ein großer Teil der Seeküste ist durch Sumpfluft gefährlich. In Barcelona ist die Luft feucht und kühl. Mittelspanien (mit Madrid) ist ein unfruchtbares, wasser- und vegetationsarmes Hochplateau und wird hauptsächlich von entzündlichen Affektionen (Kolik) heimgesucht. Südspanien trägt schon das Gepräge eines Tropenlandes. — Griechenland und die Türkei haben ein warmes, etwas unbeständiges Klima und manche Gegenden Sumpfluft. — Madeira (eine zu Portugal gehörige Insel bei Afrika) besitzt das beste Klima auf der nördlichen Halbkugel, nämlich ein sehr mildes, beständiges und etwas feuchtes; seine mittlere Wintertemperatur ist 16,9° C.; am günstigsten (besonders für Brustkranke) liegt der südliche Teil, weil dieser durch Gebirge vor Nordwinden geschützt ist. — Das Klima von Dänemark, obschon je nach den verschiedenen Inseln ein verschiedenes, ist im allgemeinen kein ungünstiges, aber oft nebelig und feucht. — Norwegen und Schweden (dessen südlicher Teil noch vier Jahreszeiten besitzt, während der nördliche Teil einen 8—9 Monate langen Winter hat) besitzt an der Westseite des Gebirges, bei vielem Regen und häufigen Stürmen, kühle Sommer und milde Winter; an der Ostseite warme Sommer und kalte Winter. — Rußland hat in seinem europäischen Teile ebenso ein sehr kaltes, wie auch ein warmes Klima, denn es reicht hoch nach Norden und ebenso nach Süden; das asiatische Rußland gehört mit seinem nördlichen Teile (Sibirien) zum Teil in das Bereich der Polarzone. — Das Klima der Vereinigten Staaten von Nordamerika zeichnet sich durch ungemein veränderliche Witterung aus, indem hier große Hitze mit strenger Kälte, die größte Feuchtigkeit mit großer Trockenheit rasch wechseln; der Unterschied zwischen der Temperatur des Januar und Juli beträgt in Washington 23°, in St. Louis 26°, in Quebeck gar 31½° C. Namentlich auf der Ostseite der Felsengebirge herrscht ein viel excessiveres Klima als auf der Westseite derselben am Stillen Ocean, weil die den größeren Teil des Jahres vorherrschenden Nordwestwinde — welche für die Seite östlich der Rocky Mountains über die trockenen Flächen des nordwestlichen Nordamerikas kommen — wenig Feuchtigkeit, und im Winter, über die ungeheuren gefrorenen Flächen des Eismeeres und der großen Landseen im Norden streichend, bedeutende Kälte mitbringen, während sie der Westküste, über den Stillen Ocean kommend, die feuchte milde Seeluft bringen und so das ganze Klima milder machen. In den südlichen Staaten erzeugt noch vielfach die Sumpfluft verderbliche Fieber.

Der Auswanderer, der sich natürlich in seiner neuen Heimat um so wohler befinden wird, je gesünder, kräftiger, mäßiger und abgehärteter (zwischen 20 und 40 Jahren) er ist, hat, zumal wenn er das Klima mit einem anderen ungleichartigen vertauscht, also eine Art neues und fremdartiges Leben antritt, folgende Regeln zu beachten:

1. Er mache sich schon vor seiner Abreise mit den Eigentümlichkeiten seines neuen Wohnortes genau bekannt. Er befolge dort die Lebensweise und Gebräuche der Eingeborenen und glaube ja nicht so fortleben zu können, wie er's gewohnt war. Der Mensch ist durch seine geistige Kraft, seine Berechnung und seinen Willen vor allen Geschöpfen am meisten befähigt, die ungleichartigsten Einflüsse von außen her auszugleichen und sich anzupassen, sich mit einem Worte zu acclimatisieren. Die meiste Acclimatisationsfähigkeit besitzen die Juden und die kaukasische Menschenrasse (besonders der Europäer und Nordamerikaner), die geringste die Neger- und roten Menschenrassen. Allerdings sagt im allgemeinen jedem dasjenige Klima, in welchem er geboren und aufgewachsen ist, am besten zu.

2. Wer auf längere Zeit zu Schiffe geht, sollte bedenken, daß das Schiff und das Leben darauf, ebenso wie seine Landwohnung, so viel als nur möglich die der Gesundheit dienlichen Eigenschaften besitzen muß. Vor allen Dingen ist auf die Luft zu achten und für eine gute Beschaffenheit derselben durch Ventilation Sorge zu tragen; auch sollte der Zutritt von Licht in die Schiffsräume, wo natürlich allgemeine Reinlichkeit und Trockenheit unentbehrlich sind, möglichst gefördert werden. Die größte Rücksicht fordert ferner auch das Wasser und die Nahrung, denn verdorbenes (fauliges) Wasser und der anhaltende Genuß eingesalzenen (der Blutsalze beraubten) Fleisches scheint die hauptsächlichste Ursache des Skorbuts oder Scharbocks zu sein, einer Krankheit, welche sich durch große Hinfälligkeit, trübe Gemütsstimmung, leicht blutendes mißfarbiges Zahnfleisch, Ausfallen der Zähne und starke Blutungen äußert. Man heilt dieselbe durch gutes Wasser und an Blutsalzen (besonders Kalisalzen) reiche Stoffe, wie Bier, frisches Gemüse (Kartoffeln, Brunnenkresse, Meerrettich, Löffelkraut, Sauerkraut) und Pflanzensäuren, besonders Citronensaft, welcher sehr reich an Kalisalzen ist. Das kranke Zahnfleisch und die Mundschleimhaut sind fleißig mit einer wässerigen Lösung von chlorsaurem oder hypermangansaurem Kali zu reinigen und auszuspülen. — Die Kleidung des Schiffenden gewähre den gehörigen Schutz gegen Nässe und Kälte, gegen Wind und Wetter, bestehe demnach aus Wollenzeug oder wasserdichten Stoffen und werde stets trocken gehalten.

Die **Seekrankheit**, ein mit Schwindel und fortwährendem Erbrechen verbundenes Uebelsein, welches eine Folge der schaukelnden Bewegung des Schiffes (besonders eines Dampfschiffes und bei bewegter See) ist und bisweilen ein wahres Todesgefühl erzeugt, trotzdem daß es so gut wie ungefährlich ist, beruht auf Blutarmut des Gehirns, welche Funktionsstörungen im Bereiche des Lungen-Magennervs (Vagus, s. S. 154) zur Folge hat, und verschwindet so ziemlich vollständig, wenn das Land erreicht wird, nicht selten auch schon auf dem Meere, entweder infolge von Gewöhnung an das Schaukeln des Schiffes oder durch die Ruhe der See. Ein sicheres Mittel gegen die Seekrankheit kennt man noch nicht; neuerlich hat man die zeitweise Darreichung einiger Tropfen Chloroform und den Gebrauch von Antipyrin (ein bis zwei Gramm während des Anfalls zu nehmen), von Cocaïn, Chloralhydrat oder Morphiumeinspritzungen empfohlen. Bei sehr heftigem Erbrechen verschafft Brausepulver einige Erleichterung. Manche können die Seekrankheit dadurch vermeiden oder

doch lindern, daß sie erst vier bis fünf Stunden nach der Mahlzeit an Bord gehen und sich sogleich niederlegen, am besten in der Mitte des Schiffes, in der Nähe des Hauptmastes (auf dem Verdeck in der frischen Luft, mit tiefliegendem Kopf). Jedenfalls ist es von Vorteil, vor und während der Seereise kräftig zu essen und etwas starken Wein zu trinken. Auch nach dem ersten Auftreten des Erbrechens soll öfters Nahrung in kleiner Menge genommen werden; eiskalte Speisen und Getränke in geringen Mengen werden am besten vertragen. Ein fester entschiedener Wille, fleißiges Tiefatmen und möglichst ununterbrochener Aufenthalt auf Deck helfen am schnellsten über die Seekrankheit und ihre Leiden hinweg.

IV. Abteilung.

Das Buch vom kranken Menschen.

Pflege des kranken Körpers.

Krankheit.

Die Hauptsätze der Krankheitslehre (Pathologie) sind:

Krankheiten verhüten ist leichter, als Krankheiten heilen; — die Heilung der allermeisten Krankheiten ist dem Naturheilungsprozesse, nicht aber der ärztlichen Heilmacht zu verdanken; — der Naturheilungsprozeß kann durch passendes diätetisches Verhalten wesentlich unterstützt werden; — der kranke Körper verlangt zuvörderst Ruhe und Schonung in jeder Beziehung, vorzugsweise aber Schonung und sorgsamste Pflege des erkrankten Organs.

Für „krank" pflegt man sich zu halten, wenn am Aeußeren oder im Inneren des Körpers Erscheinungen zu Tage kommen, die man für gewöhnlich wahrzunehmen nicht gewohnt ist; wenn entweder unangenehme und schmerzhafte Empfindungen irgendwo fühlbar werden; oder wenn irgend ein Teil und Organ sich in auffälliger und störender Weise in seiner Thätigkeit verändert zeigt (z. B. Herzklopfen, Atemnot, Erbrechen); oder auch wenn an diesem oder jenem Teile auffallende Abweichungen in den physikalischen Eigenschaften, wie in der Größe, Form, Farbe, Konsistenz u. s. w. desselben bemerklich sind. Nicht selten finden sich von diesen sog. **Krankheitserscheinungen** oder **Symptomen** alle gleichzeitig vor; in anderen Fällen kommt auch nur das eine oder das andere Symptom für sich allein zur Beobachtung. — Forscht man nach der Ursache dieser Krankheitserscheinungen, so findet sich in den allermeisten Fällen eine von der naturgemäßen abweichende Beschaffenheit irgend eines flüssigen Bestandteiles oder eines Gewebes oder Organs hinsichtlich seiner Form oder Mischung (eine anatomische oder chemische Störung) vor. Freilich gibt es noch immer eine Reihe von Krankheiten, namentlich von Nervenkrankheiten, in denen es bis jetzt noch nicht gelungen ist, diese Störung selbst durch die Leichenöffnung und chemische Untersuchung zu ergründen; doch handelt es sich auch hier höchst wahrscheinlich um feinere chemische und physikalische Veränderungen, deren genauere Erforschung mit der fortschreitenden Vervollkommnung unserer physikalischen und chemischen Untersuchungsmethoden noch sicher zu erwarten steht. Forscht man nun noch weiter

und zwar nach dem Ursprung jener anatomischen oder chemischen Gewebsstörung, so ergibt sich schließlich, daß in den erkrankten Organen die Ernährung oder der Stoffwechsel (s. S. 169) in ungehöriger Weise vor sich geht oder vor sich gegangen ist, weshalb man auch sagen kann: „Krankheit ist ein falsches und regelwidriges Vonstattengehen des Stoffwechsels" So wie dieser ist nun die Krankheit ebenfalls ein im steten Fortschreiten begriffener, aber abnormer Lebensprozeß und stets die notwendige Folge der jetzt nur unter ungewöhnlichen Bedingungen im menschlichen Körper wirkenden Gesetze. Es besteht durchaus kein besonderer Unterschied zwischen den Kräften und Stoffen, durch welche das gesunde und das kranke Leben geschieht, da hier wie dort dieselben physiologischen Grundsätze zur Geltung kommen; nur die Bedingungen, unter denen die Kräfte und Stoffe des Körpers wirksam werden, sind im gesunden und kranken Zustande verschieden.

Sehr häufig ziehen nun jene krankhaften Veränderungen in unseren Körperbestandteilen und im Stoffwechsel solche Prozesse nach sich, durch welche a) diese Veränderungen entweder vollständig oder nur teilweise, bald schneller, bald langsamer wieder entfernt werden und die man in einem solchen Falle auch als Naturheilungsprozeß bezeichnen kann, insofern sie zur mehr oder minder vollständigen Heilung oder Genesung führen; oder b) durch welche gewisse, für das ganze Leben bleibende und mit mehr oder minder schweren Funktionsstörungen verbundene Entartungen der Gewebe, sog. „organische Fehler" herbeigeführt werden, oder c) sogar der Tod des erkrankten Teiles (Brand) oder des ganzen Körpers (Sterben) veranlaßt wird. Hiernach kann also auch eine jede Krankheit drei verschiedene Ausgänge nehmen: in Genesung, organische Fehler und Tod. Im ersteren Falle, wenn bei einer Krankheit Genesung eintritt, pflegte man früher von der Wirksamkeit einer besonderen Kraft, der sog. Naturheilkraft, zu fabeln, die sich manche sogar als einen mit Verstand begabten, irgendwo im Körper residierenden und von da aus regierenden Geist (Arzt im Menschen) dachten. Jetzt sieht man die Genesung natürlich nur als eine notwendige Folge jener reaktiven Naturheilungsprozesse an und hat sich durchaus nicht zu wundern, wenn die Heilung einer Krankheit ohne alle Arznei oder bei der verschiedenartigsten Behandlung zustande kommt.

Da nun Krankheit in einer Störung des Stoffwechsels ihren Grund hat, so würde nun die Frage zu beantworten sein: wie kommt diese Störung zustande? Man erinnere sich hier, daß der Stoffwechsel zunächst mit Hilfe der aus dem Blute der Haargefäße ausgeschwitzten Ernährungsflüssigkeit vor sich geht, und daß nur unter dem Einflusse dieser Flüssigkeit die kleinsten Elementarorganismen unseres Körpers, die Zellen (s. S. 63) sowie die aus Zellen entstandenen Gewebe das Material zu ihrem Fortbestehen und Thätigsein erhalten. Sonach ist bei jeder Stoffwechselstörung zuvörderst immer der Grund dazu zu suchen im Blute oder in der Ernährungsflüssigkeit oder in den Zellen, wobei die Nerven (hauptsächlich durch Reflexe, s. S. 143) mehr oder weniger Einfluß ausüben können.

Das Blut, als die Quelle des gesamten Stoffwechsels und als Vermittler aller Ab- und Aussonderungsprozesse, der Neubildung und der Ernährung, des Atmens und der Wärmebildung, verlangt eben seiner außerordentlichen Wichtigkeit halber stets eine richtige Beschaffenheit. Alle bedeutenderen Veränderungen der Blutmischung, mögen sie nun sehr heftig und rasch (akut) oder langsam (chronisch) verlaufen, in abnormer Qualität oder Quantität des ganzen Blutes oder nur einzelner seiner Bestandteile bestehen, üben stets einen störenden Einfluß auf die Ernährung und Thätigkeit einzelner oder aller Körperorgane aus. In manchen Blutkrankheiten haben die (farbigen und farblosen) Blutkörperchen, in anderen die chemisch aufgelösten Bestandteile des Blutes in Zahl und Beschaffenheit eine Abänderung erlitten. Als Ursachen von Blutkrankheiten lassen sich folgende Möglichkeiten aufstellen: 1. es werden dem Blutstrome entweder ganz neue Bestandteile (von der Außenwelt oder aus dem Inneren des Körpers) zugeführt oder auch die gewöhnlichen Bestandteile, aber in widernatürlicher Menge, oder direkt schädliche Stoffe (Vergiftungen); 2. die Stoffe, welche zur Erhaltung einer richtigen Mischung des Blutes erforderlich sind, werden demselben vorenthalten; 3. Stoffe, welche aus dem Blute entfernt werden sollten, bleiben in demselben zurück; 4. wichtige Bestandteile, die das Blut zu seinem richtigen Bestehen braucht, werden ihm entzogen.

Eine akute Blutentmischungskrankheit nimmt man an, wenn sich ohne Krankheit eines lebenswichtigen Organs bedeutend vermehrte Herzthätigkeit (Puls über 100 Schläge), sehr beschleunigtes Atmen (über 20mal in der Minute) und erhöhte Körperwärme (über 38° C.), sowie Kopfschmerz, wohl auch sog. nervöse Symptome (Aufregung, unruhiger Schlaf, Schwindel, Delirien und Phantasieren) vorfinden. Die Behandlung einer solchen Dyskrasie braucht in den meisten Fällen bloß eine diätetische zu sein und in großer Ruhe (Abhalten aller stärkeren Erregungen), reiner und mäßig warmer Luft, flüssiger, leichtverdaulicher Kost, in Reinhaltung der Haut (durch lauwarme oder kühle Waschungen) und gehöriger Leibesöffnung (durch Klystiere) zu bestehen. Den Kopfschmerz lindern kalte Umschläge auf den Kopf; Lippen und Zunge sind rein zu halten und wegen ihrer Trockenheit oft zu befeuchten.

Eine **chronische** Blutentmischungskrankheit (Kachexie) wird vermutet, wenn ohne beschleunigten Puls, ohne erhöhte Körperwärme, ohne vermehrtes Atmen und ohne gleichzeitig bedeutendere akute örtliche Uebel, das Aussehen (der Habitus) des Kranken sich sehr verschlechtert, Abmagerung, Kraftlosigkeit und Erbleichung oder Mißfärbung der Haut auftreten. Die Behandlung von chronischen Dyskrasien muß vorzugsweise in Regulierung und Kräftigung des Stoffwechsels bestehen, also im Gebrauch leichtverdaulicher, nahrhafter milder Kost (Milchkur), reiner und warmer Luft (am besten in waldiger und gebirgiger Gegend), von Sonnenlicht und häufigen warmen Bädern. Jedenfalls ist eine die ganze Persönlichkeit des Kranken umändernde diätetische Behandlung (Veränderung der Nahrung, des Aufenthalts, der Beschäftigung, kurz der ganzen Lebensweise) einer eingreifenden (Hunger-, Kaltwasser-, Schmier-, Austrocknungs-) Kur bei weitem vorzuziehen.

Was nun die **einzelnen Blutentmischungskrankheiten** betrifft, so läßt sich hier, da sich ja auch die Wissenschaft noch sehr im Dunkeln über die meisten derselben befindet, nur wenig sagen. Man ist sogar darüber noch nicht einmal im klaren, ob jemand zu viel Blut haben könne (d. i. die Vollblütigkeit). Die Aerzte sprechen am häufigsten: von Eitervergiftung (Pyämie) und Jauchevergiftung des Blutes (Septikämie) infolge von Aufnahme eiteriger oder fauliger Substanzen unmittelbar in den Blutstrom; Gallenvergiftung (Cholämie) und Gelbsucht (Ikterus) durch Aufnahme der Gallenbestandteile in das Blut bei verhinderter Gallenausfuhr; Harnvergiftung (Urämie)

durch Anhäufung von Harnstoff im Blute bei Krankheiten im Harnapparate; Gicht durch Anhäufung von Harnsäure im Blute; Blutwassersucht (Hydrämie) bei übermäßigem Wassergehalte, wodurch allgemeine Wassersucht entsteht; Bluteindickung (Hämopektis) nach großem Wasserverluste aus dem Blute (wie bei der Cholera); Säuferkrankheit (Alkoholdyskrasie) infolge von Alkoholmißbrauch; Zuckerdyskrasie bei der Zuckerharnruhr; Skorbut infolge des Mangels der Blutsalze durch den Genuß schlechter, wenig nahrhafter und blutsalzarmer (gepökelter und sehr salzreicher) Fleischnahrung; Weißblütigkeit (Leukämie) bei widernatürlicher Verminderung der farbigen und Vermehrung der farblosen Blutkörperchen; am bekanntesten und häufigsten vorkommend ist die Blutarmut, bei welcher eine richtige Behandlung auch das meiste leisten kann. — Zu den **Vergiftungskrankheiten** gehören: die Vergiftungen im engeren Sinne: (Blei-, Phosphor-, Arsenik-, Opium-, Alkoholvergiftung u. a.); die Vergiftungen durch Tiergifte (Hundswut, Milzbrand, Rotz, Schlangengift u. a.); die Infektionskrankheiten (Malariakrankheiten, Keuchhusten, Diphtheritis, Typhus, Ruhr, Cholera, Pocken, Scharlach, Masern, Pest, Gelbfieber und Syphilis).

Die **Ernährungsflüssigkeit** (s. S. 172), — welche natürlich ungehindert zu den Zellen gelangen (d. h. in die Gewebe eindringen) muß, wenn sie dieselben in ihrem Leben und Thätigsein unterhalten soll, — kann eine falsche Mischung dann haben: a) wenn das Blut, welches das Material zu derselben zu liefern hat, nicht ordentlich die Haargefäße durchströmt und in Menge und Beschaffenheit von der Norm abweicht; b) wenn ferner die Blutbestandteile, welche die Ernährungsflüssigkeit zusammensetzen, nicht ordentlich durch die Gefäßwände hindurchdringen können (bei veränderter Durchdringlichkeit dieser Wände oder geänderter Blutbeschaffenheit); c) sodann aber auch, wenn sich der nicht verbrauchte Ueberschuß der Ernährungsflüssigkeit (die Lymphe), sowie die Schlacken oder Mauserstoffe, die Trümmer der Gewebe, darin anhäufen und durch die Blut- und Lymphgefäße nicht ordentlich fortgeschafft werden.

Die **Zelle**, das letzte Formelement aller lebendigen Erscheinungen, sowohl im Gesunden als im Kranken, von welcher alle Thätigkeit des Lebens ausgeht, ist weit mehr als Blut und Nerv für den Ausgangspunkt der meisten krankhaften Zustände anzusehen, weshalb denn auch die Wissenschaft (pathologische Anatomie) bei der anatomischen Betrachtung der Krankheit nicht nur die gröberen Veränderungen der Organe, sondern auch diejenigen ihrer kleinsten Teile (Zellen) und zwar mittels mikroskopischer Untersuchung zu ergründen sucht, d. i. die Gewebelehre der kranken Organe oder pathologische Histologie. Das Leben der Zellen und vornehmlich die Zellenvermehrung (s. S. 64), mit deren Hilfe sich alle Teile unseres Körpers aufbauen, ernähren und thätig sind, kann durch verschiedene Veranlassungen gestört und unnatürlich werden, was dann zuvörderst zur Entartung desjenigen Teiles, dessen Zellenbildung gerade gestört ist, sonach zu einer auf eine ganz bestimmte Stelle beschränkten, rein örtlichen Krankheit führen muß. Da nun aber den Zellen, welche als Elementarorganismen zu betrachten sind, nicht nur eine ganz eigentümliche, durch Reizung anzuregende und vorzugsweise vom Stoffumsatze durch den Sauerstoff (von Oxydationen) abhängige Thätigkeit, sondern unzweifelhaft auch noch eine Anziehungskraft für bestimmte Materien, zumal des Blutes und der Ernährungsflüssigkeit, zukommt, so kann es sehr leicht geschehen, daß Störungen im Leben der Zellen auf das Blut und die Ernährungsflüssigkeit zurückwirken und diese selbst krank machen. Dies kann aber dadurch zustande kommen, daß im Blut und in der Ernährungsflüssigkeit Stoffe, welche die Zellen eigentlich an sich zu ziehen hätten, zurückbleiben, oder daß neue, von den kranken Zellen zubereitete

Materien hineintreten. Auf diese Weise kann dann eine anfangs rein örtliche Entartung von Zellen oder Geweben eine allgemeine Blutkrankheit nach sich ziehen und dieses Blutleiden wieder an irgend einer anderen Stelle des Körpers ein örtliches Uebel erzeugen. Die aus den Zellen normaler Gewebe hervorgehenden krankhaften Gebilde sind aber insofern von den normalen abweichend, als die Art oder die Zeit ihrer Entstehung oder ihres Vorkommens eine ungehörige ist, indem sie entweder an einer Stelle oder zu einer Zeit entstehen, wo sie nicht erzeugt werden sollen, oder in einer Menge, welche von der in normalen Geweben abweicht. Die Zellen, durch deren Neubildung nun krankhafte Gebilde erzeugt werden, stammen entweder direkt aus dem Blute (besonders wo der Blutstrom träger ist) und sind ausgewanderte, durch die Gefäßwand hindurchgetretene Blutkörperchen und zwar in der Regel farblose (s. S. 175), oder es sind (bewegliche, wandernde) Bindegewebs- oder Epithelialzellen (s. S. 68). Alle diese Zellen können entweder in einer Flüssigkeit (Intercellularflüssigkeit) suspendiert bleiben (z. B. die Eiterkörperchen im Eiter), oder sich zu einem mehr oder weniger weichen (schleimigen) oder zu einem festen (meist bindegewebsfaserigen) Gebilde weiterbilden (organisieren). So gehen aus den Zellen und ihren Metamorphosen entweder wieder verschwindende oder aber dauernd bleibende Gewebe hervor. Im ersteren Falle zerfallen die Gewebe nach vorheriger schleimiger, fettiger oder käsiger Entartung und werden allmählich wieder aufgesaugt oder die Zellen wandern im unveränderten Zustand wieder in den Blut- oder Lymphstrom zurück. Bei der Bildung bleibender Gewebe kommt es zu (meist bindegewebigen oder epithelialen) Neubildungen oder **Geschwülsten** der verschiedensten Art, Größe und Form (siehe später unten).

Gewöhnlich teilt man die Krankheiten ein: in örtliche und allgemeine.

I. Oertliche oder lokale Krankheiten, d. s. Abweichungen in der (anatomischen oder chemischen) Beschaffenheit oder Thätigkeit der Zellen und Gewebe einzelner Stellen des Körpers.

II. Allgemeine oder konstitutionelle Krankheiten, d. s. Abweichungen in der Beschaffenheit des ganzen Organismus, mehrerer Organe oder Gewebe; sie sind entweder von Haus aus allgemeine, sofort im Blute selbst auftretende oder sie werden erst durch ein anfangs rein örtliches, nach und nach sich weiter ausbreitendes Leiden erzeugt. Diejenigen allgemeinen Krankheiten, bei welchen die (anatomische oder chemische) Zusammensetzung des Blutes verändert ist, heißen Dyskrasien oder Blutentmischungskrankheiten; solche dagegen, in welchen das Blut durch Aufnahme eines Giftstoffes eine allgemeine Krankheit vermittelt, werden, wenn der schädliche Stoff aus dem unorganischen Reiche oder aus der Pflanzenwelt stammt, Intoxikationen, oder, wenn der schädliche Stoff von einem kranken Tiere oder von einem kranken Menschen kam, Infektionen, Vergiftungskrankheiten genannt.

Viele Krankheiten sind mit abnorm gesteigertem Stoffwechsel und erhöhter Körpertemperatur, mit „**Fieber**" verbunden. Hat ein Kranker sehr beschleunigten Puls, über 90 bis 100 Schläge in der Minute (was eine Folge der vermehrten Herzthätigkeit ist), holt er schnell und öfter als sich gehört Atem, über 20mal in der Minute, ist seine Eigenwärme erhöht, über 30° R. oder 38° C. (s. S. 164), geht der Hitze ein Frösteln oder ein stärkerer Frost (Schüttelfrost) vorher, so sagt man „er fiebert"

und nennt diesen Zustand „Fieber“. Ohne Temperaturerhöhung kein Fieber, auch dann nicht, wenn alle angeführten Erscheinungen vorhanden wären. Die Hitze läßt sich zur Erkennung des Wesens und Grades der fieberhaften Krankheit recht wohl benutzen und soll deshalb öfters mit Hilfe eines in die Achselhöhle gelegten Thermometers gemessen werden. Mit diesen Haupterscheinungen des Fiebers sind dann gewöhnlich noch verbunden: Durst, Appetitlosigkeit, Schweiß, Schmerzen (besonders im Kopfe), dunkler Urin mit Bodensatz, Gefühl von Unwohlsein, Zerschlagensein und Schwäche. Niemals ist das Fieber eine für sich bestehende Krankheit, sondern immer nur eine Krankheitserscheinung, die den verschiedenartigsten Krankheiten zukommen kann und deshalb stets bloß andeutet, daß irgendwo im Körper etwas nicht in Ordnung, daß eine Erkrankung vorhanden ist. Häufig wird ein Fieber „nervös“, d. h. es treten während seines Verlaufes eine Reihe mehr oder minder schwerer Störungen in der Hirnthätigkeit auf, die wahrscheinlich durch die Einwirkung des überhitzten Blutes auf die feinen Ganglienzellen des Gehirns zustande kommen und mit dem Nachlassen des Fiebers wieder von selbst verschwinden. Zu diesen nervösen Erscheinungen gehören: Gefühl von Eingenommenheit und Wüstheit im Kopfe, Kopfschmerzen, Schwindel, widernatürliche Schläfrigkeit, Phantasieren (Delirien), Schwerbesinnlichkeit, Sinnestäuschungen (Visionen und Hallucinationen: Flockenlesen, Mückenhaschen, Zupfen am Bette); lallende Sprache und schwerbewegliche Zunge, völlige Bewußtlosigkeit, Zusammensinken und Herabrutschen des Körpers im Bette, Untersichgehenlassen von Stuhl und Urin. Am häufigsten führen sog. hitzige Blutkrankheiten oder Blutvergiftungen nervöse Erscheinungen mit sich, und unter diesen sind es vorzugsweise das Nervenfieber oder der Typhus, sowie das Kindbettfieber, die Jauche-, Harn- und Gallenvergiftung des Blutes, die Malariafieber, doch vermag auch häufig schon ein verhältnismäßig geringes Fieber bei Kindern, Frauen und leicht erregbaren Personen derartige nervöse Symptome hervorzurufen.

Forscht man bei einem Fieberkranken nach der Ursache des Fiebers, so findet man, daß entweder irgend ein Organ erkrankt, oder daß das Blut in seiner Beschaffenheit verändert ist. Die letztere Ursache ruft in der Regel das heftigste Fieber hervor und stört sehr häufig auch die Hirnthätigkeit (das Fieber wird nervös). Uebrigens ist die Stärke des Fiebers bei verschiedenen Personen, auch wenn es ganz durch dieselbe Ursache veranlaßt wird, doch eine sehr verschiedene. Es hängt dies von der Reizbarkeit des Nervensystems ab. Daher kommt es denn wohl auch, daß Personen bei gewissen Krankheiten, z. B. bei einer Mandelentzündung, kein oder nur ein mäßiges Fieber haben, während andere bei ganz derselben Krankheit sehr heftig fiebern (wie Kinder und Frauen). Deshalb steht der Grad des Fiebers an sich durchaus nicht immer im Verhältnisse zur Schwere und Intensität der Krankheit. Um die Temperatur eines Kranken zu messen, bedient man sich eines guten Quecksilberthermometers, dessen Skala in Fünftel- oder Zehntelgrade eingeteilt ist. Man führt das Instrument, welches man zuerst in der Hand etwas erwärmt, in die vorher von etwaigem Schweiße zu reinigende Achselhöhle ein und schließt diese durch festes Anlegen des Armes an die Brustwand (man lege den Vorderarm auf die Brust). Das Thermometer muß, wenn die Beobachtung genau sein soll, 15 bis 20 Minuten liegen und ist erst dann zu entfernen, wenn das Quecksilber 3 bis 5 Minuten

lang nicht mehr gestiegen ist. Die erreichte Höhe ist an dem noch in der Achselhöhle liegenden Instrumente abzulesen. Bei kleinen Kindern führt man das Thermometer in den After ein (hier erreicht es schon nach 5 bis 10 Minuten seinen Höhepunkt). Es ist zweckmäßig, im Laufe einer Krankheit die Messungen zu denselben Tagesstunden vorzunehmen und eignen sich hierzu am besten die Frühstunden zwischen 7 und 9 Uhr als zur Zeit der mutmaßlich niedrigsten Temperatur, und die Nachmittagsstunden zwischen 4 und 6 Uhr als der Zeit der mutmaßlich höchsten Temperatur. Bei schweren Erkrankungen werden die Messungen alle 2 bis 4 Stunden wiederholt. Fieberverdächtig sind alle in der Achselhöhle gemessenen Temperaturen, welche über 38° C. steigen; man bezeichnet 38,0° als hochnormal, weil diese Temperatur häufig auch bei nicht fieberhaft Erkrankten vorkommt; 38,1 bis 38,5° als subfebrile (dem Fieber nahestehende) Temperatur; 38,6 bis 39° als leichtes Fieber; 39 bis 40° als Fieber; 40 bis 41 bis 42° als hohes bis sehr hohes Fieber; geht die Temperatur über 42° C. hinaus, so ist dies ein Zeichen des herannahenden Todes (sog. prämortale Temperatursteigerung); die höchste, überhaupt beobachtete Temperatur betrug 44° C. — Erleidet während des Fieberverlaufs die Temperatur tags über nur geringe Schwankungen, so nennt man das Fieber ein anhaltendes oder kontinuierliches; zeigt es gewisse regelmäßige Schwankungen, so daß die Temperatur früh am niedrigsten, abends am höchsten ist, so heißt es ein nachlassendes oder remittierendes; besteht es aus einzelnen, durch eine fieberfreie Zwischenzeit von bestimmter Dauer voneinander getrennten Fieberanfällen, so spricht man von einem aussetzenden oder intermittierenden Fieber. Sehr lange anhaltende, mit starker Konsumtion des Körpers verbundene Fieber werden hektische oder Zehrfieber genannt.

Jedes länger anhaltende und mit erheblicherer Temperatursteigerung verbundene Fieber ist als eine ernste, mit mannigfachen Gefahren verknüpfte Störung zu betrachten; es bewirkt nicht nur infolge des beschleunigten Stoffwechsels und dadurch erhöhten Eiweißumsatzes eine oft schnelle Konsumtion des Körpers, sondern führt auch direkt durch die anhaltende Ueberheizung des Blutes zu schweren Ernährungsstörungen (sog. parenchymatösen Entartungen) des Gehirns, der Leber und Nieren, des Herzens und anderer lebenswichtiger Organe, wodurch plötzliche Lähmung des Herzens und des Centralnervensystems und damit plötzlich der Tod eintreten können. Jedes Fieber soll deshalb ernst genommen und verständig behandelt werden. Die Behandlung von fieberhaften Krankheiten verlangt aber: der Patient muß durchaus ins Bett; er muß sich in jeder Hinsicht ruhig verhalten, in reiner, mäßig warmer Luft atmen (bei geöffneten Fenstern), den großen Durst durch reichliches kühles Getränk (am besten reines Wasser) stillen und leichte, reizlose und sparsame Diät halten („Fieberdiät", s. S. 626). Bei anhaltend hohem Fieber ist die abnorm erhöhte Körpertemperatur durch kalte Bäder, kalte Waschungen oder kalte Einpackungen möglichst herabzusetzen.

Weiterhin spricht man von **entzündlichen Krankheiten**, d. h. von solchen, bei denen in irgend einem Organe die feinsten Pulsaderästchen und Haargefäße über eine größere oder kleinere Stelle durch angehäuftes Blut widernatürlich ausgedehnt sind und der Blutstrom in denselben verlangsamt ist, so daß infolgedessen zahlreiche Blutkörperchen sich an die Wand des erweiterten Gefäßes anlegen. Daher kommt es denn, daß die entzündete Stelle sehr rot, geschwollen, heiß und, enthält sie Empfindungsnerven, auch schmerzhaft ist. Bei einem solchen Zustande der (erweiterten, mit stockendem Blute überfüllten und in ihren Wänden

verdünnten) Haargefäße tritt nun aus dem Blute dieser Haargefäße nicht mehr die gewöhnliche Ernährungsflüssigkeit (s. S. 608) aus, sondern neben farbigen und vorzugsweise farblosen Blutkörperchen ein mehr oder weniger normales Plasma, welches entweder flüssig bleibt oder gerinnt und die aus den Blutgefäßen ausgewanderten farblosen Blutkörperchen, welche nunmehr Eiterkörperchen heißen, mehr oder minder innig einschließt. Es wird „Ausgeschwitztes, Exsudat" genannt und gibt je nach seiner Beschaffenheit, wenn es nämlich nicht bald wieder aufgesaugt und weggeführt (zerteilt) wird, entweder zur Bildung neuen, sog. Aftergewebes, oder zur Zerstörung (Absceßbildung, Vereiterung, Verschwärung, selbst zum brandigen Absterben) des entzündeten Teiles Veranlassung.

Die Entzündung wird in den meisten Fällen durch mechanische oder chemische Schädlichkeiten (Stich, Schnitt, Quetschung, fremde Körper, hohe Hitze und Kälte, ätzende Alkalien, Säuren, scharfe Stoffe u. dergl.) hervorgerufen, welche auf den entzündeten Teil unmittelbar oder mittelbar einwirken; in anderen Fällen sind es mikroskopisch kleinste Organismen aus der Klasse der Spaltpilze oder Bakterien, welche durch ihr Eindringen in den Körper entzündliche Krankheiten verursachen. Nach dem Grade und der Ausdehnung der Entzündung ruft dieselbe schwächeres oder heftigeres Fieber hervor, welches durch Aufnahme gewisser schädlicher Produkte des gesteigerten Stoffwechsels aus dem entzündeten Organ in die Blutmasse entsteht und bei der Entzündung innerer, der Untersuchung schwer zugänglicher Organe ein sehr wichtiges diagnostisches Merkmal abgeben kann. Der Entzündungszustand ist die Ursache der meisten örtlichen Veränderungen (der sog. Neubildungen und organischen Fehler), aber auch die hauptsächlichste Ursache der Wundheilung. Den geringeren, schnell vorübergehenden und ohne auffällige Ausschwitzung einhergehenden Grad des entzündlichen Zustandes pflegt man auch Kongestion zu nennen.

Bei Behandlung einer Entzündung versucht man zunächst das angehäufte und stockende Blut wieder flott zu machen und wegzuschaffen. Bei äußeren Entzündungen gelingt dies am ehesten durch Druck und Kälte (kalte Umschläge, Eisbeutel), welche eine Zusammenziehung der erweiterten Gefäßchen veranlassen; bei inneren Entzündungen aber, die sich erst nach Bildung des Exsudates mit Sicherheit erkennen lassen, wird das Flottmachen des stauenden Blutes weder durch Aderlässe, wie das noch immer viele glauben, noch durch Blutegel erreicht. Deshalb muß man in den allermeisten Fällen das Ausgeschwitzte entweder wegzuschaffen oder so viel als möglich unschädlich zu machen trachten. Denn hat sich aus diesem einmal neues und krankhaftes Gewebe hervorgebildet, dann läßt sich damit nicht viel mehr anfangen. Das Ausgeschwitzte ist natürlich bei seiner ersten Absetzung aus dem Blute stets flüssig, kann aber sehr bald, wenn viel Faserstoff (oder die denselben bildenden Eiweißkörper, s. S. 176) darin vorhanden ist, erstarren (gerinnen) oder nach dem Festwerden sich wieder verflüssigen, um dann zu Eiter oder durch Fäulnis zur Jauche umgewandelt zu werden. Das beste Mittel zur Entfernung und schnelleren Umwandlung des Ausgeschwitzten ist Wärme (besonders in Gestalt feuchtwarmer Umschläge) bei vollkommener Ruhe und zweckmäßiger Lagerung des entzündeten Körperteils; hat sich bereits Eiter gebildet, so ist derselbe möglichst frühzeitig, am besten durch einen Einschnitt, zu entfernen. Das diätetische Verfahren bei Entzündungen richte sich nach dem Grade des (entzündlichen) Fiebers (s. S. 626) und nach dem erkrankten Organe (siehe später bei den Entzündungen der einzelnen Organe).

Von selbst entsteht keine Krankheit; eine jede Krankheit bedarf zu ihrem Entstehen einer Veranlassung (Krankheitsursache, Noxe, Schädlichkeit) und diese kommt entweder von der Außenwelt her, oder wird innerhalb unseres Körpers selbst gegeben. In sehr vielen Fällen ist die Ursache, welche eine Krankheit hervorrief, gar nicht zu erforschen; sehr häufig erzeugt ferner ein und dieselbe Schädlichkeit, z. B. Erkältung, nicht nur bei verschiedenen Personen eine ganz verschiedene Krankheit, sondern auch bei demselben Individuum zu verschiedenen Zeiten; ebenso rufen nicht selten die allerverschiedensten Krankheitsursachen bei verschiedenen und bei denselben Personen ein und dieselbe Krankheit hervor. Die größere Geneigtheit des Körpers oder einzelner Teile durch (Gelegenheits-) Ursachen in Krankheit versetzt zu werden, pflegt man als Disposition, Anlage zu Krankheiten (im allgemeinen oder nur zu bestimmten Uebeln) zu bezeichnen und diese können angeboren oder (durch vorbereitende Ursachen) erworben sein. Krankheiten, Seuchen, vorzeitiger Tod sind meistens nichts als die einfachen und notwendigen Folgen unserer Lebensverhältnisse, gewöhnlich der mangelhaften Erfüllung unserer Lebensbedürfnisse und deshalb bei richtiger Erfüllung dieser Bedürfnisse, sowie bei naturgemäßer Einrichtung unserer Lebensverhältnisse zum großen Teil recht leicht zu verhüten (s. S. 347). Besonders sind es Laster, Ausschweifungen und andauernde Gemütsaffekte jedweder Art, welche die Gesundheit untergraben und der Krankheit Thür und Thor öffnen; jähzornige, aufbrausende und heftige Charaktere erreichen selten ein hohes Alter, und die Laster (Trunksucht, Völlerei, Faulheit, geschlechtliche Ausschweifung, Spielsucht und wie sie sonst alle heißen) zerrütten sämtlich über lang oder kurz Körper und Geist. — Eine andere wichtige Krankheitsursache sind jene winzig kleinen Organismen aus der Klasse der Spaltpilze oder Bakterien, die wir schon oben S. 54 und 57 als die Ursache der Fäulnis- und Gärungsprozesse kennen lernten und die auch unter gewissen Umständen durch ihr Eindringen in den Körper die Ursache schwerer Erkrankungen, der sog. infektiösen oder ansteckenden Krankheiten werden können.

Die Bakterien vermehren sich durch Teilung oder Spaltung (daher auch ihr Name Spaltpilze) und gehören zu den kleinsten überhaupt bekannten Organismen; sie sind so winzig klein, daß von manchen Arten 600 Millionen in einem Kubikmillimeter Platz haben. Was ihnen aber an Größe abgeht, ersetzen sie, sobald sie einen günstigen Nährboden finden, durch ihre schnelle und außerordentlich ausgiebige Vermehrung, worauf ihre oft schreckliche Wirkung beruht. Solch eine Teilung einer Bakterienzelle geht ungefähr in einer halben Stunde vor sich; in der nächsten halben Stunde werden dann aus vier Zellen acht und so geht die Vermehrung in geometrischer Progression weiter fort, so daß nach 24 Stunden über 16 Millionen, nach zwei Tagen über 280 Billionen solcher kleiner Organismen vorhanden sein können. Die außerordentlich verderbliche Wirkung, welche manche dieser Spaltpilze unter Umständen auf unseren Körper ausüben können, beruht in der Hauptsache darauf, daß sie zu ihrem eigenen Leben sehr viel Sauerstoff brauchen, diesen den Zellen unseres Körpers entziehen und dadurch schließlich eine vollständige Zersetzung der Säfte und Gewebe herbeiführen. Uebrigens sind keineswegs alle Spaltpilze so gefährliche

Feinde unseres Körpers; es finden sich immer in unserer Mundhöhle, in unserem Darmkanal, im Atmungsapparat eine ganze Anzahl von Bakterien, die nur als zufällige und harmlose Schmarotzer zu betrachten sind, ja einige sind sogar von

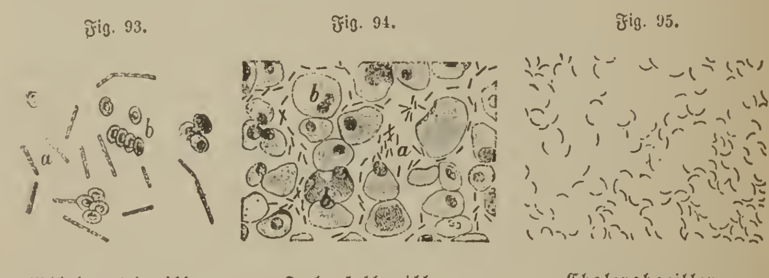


Fig. 93. Milzbrandbacillen, 650mal vergrößert. a. Bacillen. b. Blutkörperchen.

Fig. 94. Tuberkelbacillen, 700mal vergrößert. a. Bacillen. b. Epithelzellen und Eiterkörperchen.

Fig. 95. Cholerabacillen, 600mal vergrößert.

größtem Nutzen für uns, da sie eine Reihe von wichtigen Zersetzungen der Nahrungsmittel in unserem Verdauungsapparate bewirken. Es sind immer nur ganz bestimmte Arten von Bakterien, welche als Krankheitserreger wirken und durch ihr Eindringen in den Körper ganz bestimmte Krankheiten hervorrufen, wovon später bei den Infektionskrankheiten ausführlicher die Rede sein soll.

Zum Glück besitzt unser Körper im gesunden Zustand eine ganze Menge von Einrichtungen, welche das Eindringen dieser unwillkommenen Gäste erschweren oder ganz unmöglich machen. Zunächst versperrt ihnen an unserer Oberfläche die Haut, solange sie gesund und unverletzt ist, völlig den Weg in das Innere; erst wenn durch Verletzungen oder Wunden eine Lücke in ihr entstanden, können Bakterien rasch wie durch eine Bresche in sie eindringen und die oft so gefährlichen Wundkrankheiten verursachen. Ganz ähnlich verhält es sich mit unseren Schleimhäuten, welche im gesunden Zustand zahlreiche Eigenschaften (ein festes, undurchdringliches Epithel, Flimmerbewegung u. a.) besitzen, um das Eindringen der Spaltpilze sicher zu verhüten; nur wenn durch Katarrhe und Entzündungen das feste Gefüge des Epithels gelockert, steht ihnen der Weg in das Innere offen. Ebenso vermag sich der gesunde Magen und Darm durch den Magensaft, durch scharfe Säuren und durch die Fermente unseres Körpers der unwillkommenen Eindringlinge zu erwehren; gelangen z. B. die Cholerabacillen in einen gesunden Magen mit sauer reagierendem Magensaft, so werden sie rasch, noch ehe sie in den Darm gelangen, unschädlich gemacht, wogegen bei Diätfehlern und Magenkatarrh (wobei die saure Reaktion des Magensaftes aufhört) der Bacillus unversehrt den Magen passiert, um im Darm sein Zerstörungswerk zu beginnen. Auch dann noch, wenn die Spaltpilze bereits in das Innere unseres Körpers eingedrungen sind, besitzt der letztere doch noch Vorrichtungen, um sich der gefährlichen Gegner zu erwehren; die weißen Blutkörperchen sind es, die sich in reichlicher Anzahl an der bedrohten Stelle vorfinden, hier eine Eiterung verursachen und den Kampf mit den unheilbringenden Bakterien aufnehmen. Wie dieser Kampf ausfällt, hängt ganz von der Konstitution des Körpers ab. In einem gesunden, kräftigen Körper gelingt es meist dem weißen Blutkörperchen, den Bacillus zu umschließen, in

sein Inneres aufzunehmen und ihn unschädlich zu machen, indem es ihn gewissermaßen frißt (daher der Name Phagocyte oder Freßzelle), während beim Schwächlichen und Entkräfteten gewöhnlich der Bacillus das weiße Blutkörperchen zerstört. Es geht hieraus hervor, daß die besten Schutzmaßregeln gegen diese unsichtbaren Feinde unserer Gesundheit neben der peinlichsten Reinlichkeit (welche dem Gedeihen der Bakterien hinderlich ist) in einer vernünftigen Abhärtung und Kräftigung unseres Körpers bestehen.

Auch die **Idiosynkrasie** spielt beim Entstehen mancher krankhafter Erscheinungen eine gewisse Rolle. Man versteht darunter eine eigentümliche, meisten von der Regel abweichende Empfänglichkeit des Organismus für bestimmt äußere Einflüsse und Reize, mit Erzeugung ganz bestimmter und eigentümliche Erscheinungen durch dieselben. Solche idiosynkratische Erscheinungen, entweder in widernatürlichen Empfindungen oder Funktions- und Gewebsstörungen bestehend, können sein: unüberwindlicher Widerwille gegen gewisse Speisen, Getränke, Gerüche, Töne u. s. w.; Ausschläge (Nesselsucht) oder gerötete Anschwellungen dieses oder jenes äußeren Teiles (der Lippe, Nase) nach dem Genusse bestimmter Nahrungs- und Genußmittel (z. B. von Krebsen, Erdbeeren, Austern); Unempfindlichkeit gegen Eindrücke, die in der Regel jeden affizieren; Abweichungen im Begehrungsvermögen, wodurch Dinge, die man sonst gewöhnlich verabscheut, als Annehmlichkeit begehrt werden. Manche Idiosynkrasien bestehen während des ganzen Lebens einer Person, andere nur einige Zeit in diesem oder jenem Lebensalter (in den Entwickelungsjahren), und noch andere nur bei gewissen Zuständen, wie z. B. die sog. Gelüste und Abneigungen bei schwangeren und hysterischen Frauen.

Eine **Gewöhnung** oder **Abhärtung gegen Krankheitsursachen** kann, wie die tägliche Erfahrung zeigt, recht wohl stattfinden. Bekannt ist, wie sehr wir uns mit der Zeit an gewisse Gifte gewöhnen. Man denke nur an die Tabakraucher und Schnupfer, an die Alkoholtrinker, Opium- und Arsenikesser u. a. Auch an Kontagien und Miasmen scheint sich unter Umständen der Körper gewöhnen zu können. Am ehesten gelingt es, unseren Körper durch eine vernünftige Abhärtung an Temperaturwechsel zu gewöhnen und dadurch Katarrhe, Rheumatismen und andere Erkältungskrankheiten von uns fern zu halten. Die Hauptmittel der körperlichen Abhärtung sind aber: kalte, frische reine Luft (Morgenluft, Gebirgsluft, Winterluft), kaltes Wasser (Waschungen, Fluß- und Seebäder, Douchen), einfache Kost, leichte Kleidung, kühles und hartes Nachtlager, sowie passende Körperbewegung (Turnen, Schwimmen, Rudern, Kegeln, Fußpartien u. dergl.).

Zum Erkennen einer Krankheit (d. h. zum Ergründen der den Krankheitserscheinungen zu Grunde liegenden und infolge gestörten Stoffwechsels erzeugten materiellen Veränderung eines Teiles unseres Körpers) reichen nun nicht etwa bloß die Empfindungen des Kranken (d. s. die subjektiven Symptome) oder die auffälligen Störungen in der Thätigkeit gewisser Organe (d. s. die funktionellen Symptome) hin, sondern es ist das genaue Erforschen der materiellen Zustände und Eigenschaften der Organe (d. s. die materiellen oder physikalischen Symptome) ganz unentbehrlich. Diese Erforschung von Symptomen, die für den Arzt den allergrößten Wert haben, da sie bestimmte sichtbare, hörbare, fühlbare, zähl-, meß- und wägbare Veränderungen andeuten, ist

nun aber bloß mit Hilfe der sog. physikalischen Diagnostik möglich: durch Besichtigung (Inspektion), Befühlen (Palpation), Beklopfen (Perkussion) und Behorchen (Auskultation), durch chemische, mikroskopische und thermometrische Untersuchungen. Sie allein kann mit Sicherheit eine (überhaupt erkennbare) Krankheit erkennen lassen, und einem Arzte, der diese Untersuchungsmethode beim Kranken nicht anwendet, darf man durchaus kein Vertrauen schenken. Sie ist auch schon insofern ganz unentbehrlich, als bisweilen ganz verschiedene Krankheiten doch ganz dieselben subjektiven und funktionellen Symptome haben können, niemals aber dieselben physikalischen; auch kommt es vor, daß eine und dieselbe Krankheit in verschiedenen Fällen ganz verschiedene Empfindungen und Funktionsstörungen hervorruft.

Heilung der Krankheiten. Es steht fest, daß die allermeisten inneren Krankheiten ohne Arznei nur bei einem vernünftigen diätetischen Verfahren heilen, und daß nur eine verhältnismäßig kleine Anzahl von Fällen existiert, wo ein medikamentöses Eingreifen des Arztes von entschiedenem Erfolge ist. Allerdings gibt es noch viele Leiden, die weder vom Arzte, noch von der Natur entfernt werden können, und bei denen der Arzt nur die begleitenden Beschwerden zu lindern und zu beseitigen, und dadurch die Krankheit zu erleichtern und erträglicher zu machen imstande ist. Dagegen vermag die Kunst des Arztes viel auf dem Gebiete der Chirurgie, der Geburtshilfe, der Augen-, Ohren- und Kehlkopfkrankheiten und leistet hier auch in der That zum Teil ganz Hervorragendes. Um nun aber dem Leser Gelegenheit zu geben, sich seine eigenen Gedanken, Ansichten und Urteile über die Heilung von Krankheiten zu bilden, sollen ihm folgende Thatsachen vorgeführt werden. 1. Seit Bestehen der Heilkunst, also seit Jahrtausenden, sind kranke Menschen bei den allerverschiedenartigsten Heilmethoden, Charlatanerien und Hokuspokussen gesund geworden. — 2. Bei ein und derselben Krankheit werden, nach der Behauptung verschiedener Heilkünstler, die allerverschiedenartigsten Mittel, aus allen Naturreichen und Weltgegenden stammend, mit dem besten Erfolge angewendet. — 3. Ein und dasselbe Heilmittel und ganz dieselbe Heilmethode (z. B. der Naturärzte) hilft angeblich bei den allerverschiedenartigsten Krankheiten. Man sehe sich nur in den Heilmittellehren um und man wird staunen. — 4. In den Apotheken sind eine Unmasse von Arzneistoffen aufgestapelt, die zur Zeit als ganz nutzlos nicht mehr in Gebrauch gezogen werden, früher aber als äußerst heilsam bei einer oder bei vielen Krankheiten gepriesen wurden. — 5. Die verschiedenen medizinischen Autoritäten behandeln ganz dieselbe Krankheit auf ganz verschiedene Weise. — 6. Dieselben medizinischen Autoritäten behandeln ganz dieselbe Krankheit zu verschiedenen Zeiten ganz anders. — 7. Sehr viele tüchtige Aerzte, die in jüngeren Jahren viel Medizin verschrieben, gehen in älteren Jahren, bei gereifter Erfahrung, zu einer mehr diätetischen Behandlung der Krankheiten über. — 8. Charlatane mit Geheimmitteln, naturheilkünstelnde Schuster, Schnei-

der, Handschuhmacher u. dergl. haben bei Behandlung von Krankheiten oft dieselben glücklichen Erfolge, wie die gelehrtesten und geheimsten Sanitäts-, Hof- und Medizinalräte. — 9. Sehr viele Kranke werden ohne alle Arznei und ohne Arzt von selbst gesund. — Welchen Gedanken müssen denn nun diese Thatsachen bei einem Menschen, der denken gelernt hat, wohl hervorrufen? Ohne Zweifel den: die Heilung von Krankheiten muß doch wohl von etwas anderem abhängig sein, als von den dagegen angewendeten Arzneien, Kuren, Hokuspokussen, Geheimmitteln u. dergl. Und so ist es auch. Schon Hippokrates, der Vater der Medizin, erklärte vor mehr als 2000 Jahren: die Natur ist es, welche die Krankheiten heilt. Und nun merke man sich endlich einmal: Kranke werden bei der verschiedenartigsten Behandlungsart ebenso, wie auch ohne Arznei, gesund. Dies kommt daher, weil unser Körper, und zwar zu unserem großen Glücke, so eingerichtet ist, daß krankhafte Veränderungen innerhalb desselben solche Vorgänge nach sich ziehen, durch welche die allermeisten, besonders fieberhafte, Krankheiten vollständig oder doch teilweise, bald schneller, bald langsamer, gehoben werden. Man bezeichnet jene heilsamen Vorgänge, welche ohne Arzt und Arzneien Krankheiten heilen, als Naturheilungsprozesse. Sie sind es ausschließlich, welche die allermeisten Kranken gesund machen, und welche einer Unzahl von allopathischen Arzneien, homöopathischen und sympathetischen Kuren, von Geheimmitteln und von allerhand Heilfirlefanz zu dem Rufe von wirklich heilsamen Heilmitteln verhalfen.

Beispiele, wie die Natur heilt. — Stechen wir uns einen Splitter tief ins Fleisch und ziehen denselben nicht wieder heraus, so bildet sich zuvörderst in seinem Umkreise eine Anhäufung von Blut in den feinsten Aederchen, (Entzündung mit Röte, Hitze, Geschwulst und Schmerz) und sehr bald tritt aus diesem Blute eine mit farblosen (weißen) Blutkörperchen erfüllte Feuchtigkeit (Ausschwitzung, Exsudat) heraus, welche entweder zur Bildung von neuem Bindegewebe oder von Eiter Veranlassung gibt. Im ersteren Falle entwickelt sich dann eine feste schwielige Masse rings um den Splitter, welcher dadurch in eine Kapsel eingeschlossen und nun, ohne noch weiter zu schaden, zeitlebens im Fleische sitzen bleiben kann. Im letzteren Falle zerweicht der Eiter die umliegenden Festteile und bahnt sich selbst, sowie auch dem Splitter, einen Weg nach außen, worauf dann die wunde Stelle vernarbt. Auf dieselbe Weise werden eingedrungene Kugeln oder Schrotkörner entweder eingekapselt und so unschädlich gemacht oder mit dem entstandenen Eiter nach außen entfernt. Und das alles geschieht ohne ärztliche Hilfe.

Bei der **Lungenentzündung** schwitzt aus den feinen Aederchen, welche das Lungenbläschen umspinnen und die mit widernatürlich viel Blut erfüllt sind, eine dickliche (Blutkörperchen enthaltende) Flüssigkeit in die Höhlen dieser Bläschen aus Dieses Ausgeschwitzte wird fest und treibt alle Luft aus dem kranken Lungenstücke heraus, so daß hier die Lunge nun nicht mehr atmen kann. Die Natur, niemals aber der Arzt, macht nun diese zum Atmen ganz untaugliche Lunge dadurch wieder zu ihrer Funktion tauglich, daß sie das Festgeronnene zu einer eiterartigen Flüssigkeit zerweicht, die dann ausgehustet oder aufgesaugt wird, worauf die Lunge wieder vollständig gesund ist. Hier kann der Arzt nur durch die Luft, welche er den Kranken einatmen läßt und welche mäßig warm und feucht sein muß, die Heilung befördern.

Auch bei der **Lungenschwindsucht** schafft die Natur nicht selten an ein

Wunder grenzende Hilfe. Abgesehen davon, daß sie plötzlich einen Stillstand in der Bildung der die Lunge zerstörenden, käsigen, zu eiter- und jaucheartiger Masse zerfließenden Schwindsuchtsmaterie (Tuberkelmasse) macht, so schützt sie auch die noch gesunde Lunge vor Zerstörung. Wie oben beim Splitter wird nämlich im Umkreise des schwindsüchtigen Lungenstücks durch eine Entzündung und Ausschwitzung eine feste, sehnige, narbige Masse erzeugt, welche teils eine unzerstörbare Grenze zwischen kranker und gesunder Lunge bildet, teils die Blutgefäße verschließt, so daß nicht so leicht eine tödliche Blutung eintreten kann, teils eine Verwachsung zwischen Lunge und Brustwand veranlaßt, wodurch der tödliche Austritt von Luft aus der Lunge in die Brusthöhle verhindert wird. Durch Arznei ist auch nicht im geringsten auf diese heilsamen Prozesse bei der Lungenschwindsucht hinzuwirken, wohl aber durch ein richtiges diätetisches Verfahren.

Beim **Schlagflusse**, bei welchem der Kranke eine Lähmung der einen Hälfte seines Körpers erleidet, zerreißen Blutgefäßchen im Gehirne und das nun ausfließende Blut hebt die Thätigkeit der zur gelähmten Seite des Körpers hingehenden Nerven auf. Wird das ausgeflossene Blut wieder weggeschafft (aufgesaugt, wie bei einer Brausche), so verschwindet auch die Lähmung sehr oft vollständig und der vom Schlage Gerührte wird wieder ganz gesund. Dieses Wegschaffen des Blutes besorgt aber ganz allein der Naturheilungsprozeß, und der Arzt kann dabei auch nicht das geringste thun. Wohl aber kann er dafür sorgen, daß alles, was dem Naturheilungsprozeß hindernd entgegentreten könnte, von dem Kranken sorgsam ferngehalten wird.

Daß viele **Blutungen** ganz von selbst stille stehen, hat seinen Grund darin, daß sich die verletzten blutenden Adern zusammenziehen und mit geronnenem Blute (s. S. 176) verstopfen. Wer an das Blutversprechen glaubt, versündigt sich am Menschenverstande.

Damit soll nun aber durchaus nicht gesagt sein, daß der Naturheilungsprozeß immer und unter allen Verhältnissen die Ausgleichung der vorhandenen Störung zu erreichen vermag, und daß die Beratung eines tüchtigen wissenschaftlich gebildeten Arztes bei der Behandlung von Krankheiten entbehrlich sei. Nicht jede Blutung, die durch die Unterbindung, eine geringfügige Handleistung des Arztes, sicher und dauernd gestillt worden wäre, kommt durch den Naturheilungsprozeß zum Stehen, sondern kann, sich selbst überlassen, zum Verblutungstode führen; nicht jeder Splitter, jede Kugel, die vielleicht mit Leichtigkeit durch einen kleinen Einschnitt zu entfernen wäre, wird durch den Naturheilungsprozeß eingekapselt oder nach außen geschafft, sondern erzeugt gelegentlich auch schwere Wundkrankheiten oder tödlichen Starrkrampf; manches Wechselfieber, das durch ein paar starke Dosen Chinin sicher geheilt worden wäre, hat, sich selbst überlassen, dauerndes Siechtum zur Folge gehabt, und oft genug erreicht der Arzt durch energischere Mittel (Aetzen, Abbinden, Abschneiden, Spalten von Fistelgängen u. dergl.) viel schneller und sicherer, was die Natur weit langsamer und nur auf Umwegen zu erreichen vermag.

Ja in manchen Fällen ist die Natur ohne gehörige **Unterstützung** seitens der Kunst gar nicht imstande, eine befriedigende Ausgleichung der vorhandenen Störung zuwege zu bringen. Wenn sich ein Darmbruch einklemmt, d. h. wenn ein in einem Bruchsack befindliches Darmstück durch Einschnürung seitens der Bruchpforte von seinen in der Bauchhöhle liegenden Partien abgeschnürt wird, so erfolgt in den meisten Fällen eine brandige Entzündung und Erweichung der eingeklemmten Darmschlinge, welche eine heftige allgemeine Bauch-

fellentzündung und damit den Tod zur Folge hat. Uebersteht der Kranke ausnahmsweise diese schwere Entzündung, so erfolgt die Heilung nur mit Hinterlassung eines widernatürlichen Afters, also eines lebenslänglichen, abscheulichen und äußerst lästigen Uebels. Wie ganz anders, wenn der Arzt rechtzeitig eingreift und vermittelst der Bruchoperation die einschnürenden Teile künstlich durchtrennt; dann erfolgt die Heilung meist in kürzester Frist und ohne Hinterlassung irgend welcher weiteren Störung. Ganz dasselbe gilt von zahlreichen anderen chirurgischen Krankheiten und von manchen schweren Geburtshindernissen, welche die Natur gleichfalls ohne Unterstützung der Kunst schlechterdings nicht zu überwinden vermag.

Ein erfahrener Arzt kann eben vielfach die äußeren Verhältnisse, welche auf das Kranksein wirken, vorteilhaft regulieren und neue äußere günstige Bedingungen setzen, welche ohne sein Zuthun sicher nicht eingetreten wären; er wird es am besten verstehen, die vorhandenen physiologischen Kräfte und Einrichtungen des Körpers möglichst vorteilhaft zu benutzen, um durch sie, unter künstlicher Herbeiführung günstigerer äußerer Bedingungen, den möglichst günstigen Ausgang der Krankheit zu erzielen. In diesem Sinne haben die wahrhaft aufgeklärten Aerzte aller Zeiten immer offen und ehrlich bekannt, daß sie nicht Meister, sondern bloß Diener der Natur (ministri naturae) seien.

Die **diätetische Behandlung der Krankheiten** richtet ihr ganzes Augenmerk auf den Gang des Naturheilungsprozesses, welchen die vorhandene Krankheit einschlägt und welcher auf passende, also bei verschiedenen Krankheiten auf verschiedene Weise zu unterstützen ist. Passend und vernünftig ist diese Behandlungsweise aber nur dann, wenn sie dem jedesmaligen Krankheitsfalle genau entspricht. Es ist entsetzlich unvernünftig, alle Krankheiten mit ein und demselben Mittel und auf ein und dieselbe Weise (z. B. durch kaltes Wasser) heilen zu wollen. Leider verstehen die meisten, Laien wie Aerzte, unter „diätetischer Behandlung" ein Nichtsthun beim Kranksein oder, wie die Naturärzte, „kaltnasses Einwickeln".

Beim Kranksein liegt zwischen dem Nichtsthun (d. h. dem in gewohnter Weise Fortleben) und dem Medizinieren (Arzneischlucken) noch eine Behandlungsart des erkrankten Körpers mitten inne, die „diätetische", die freilich, aber ganz ungerechterweise, von Laien und leider auch noch von vielen Aerzten, für nichts angesehen wird, obschon sie die naturgemäßeste (physiologische) ist, und da sie die genaueste Kenntnis von der Einrichtung und Oekonomie unseres gesunden und kranken Organismus, sowie von den verschiedenen Naturheilungsprozessen verlangt, auch nur von wirklich wissenschaftlich gebildeten Aerzten angeordnet werden kann. Sie allein ist es, welche Krankheiten verhüten, im Keime ersticken oder am gefahrvollen Umsichgreifen verhindern kann. Es gehört wahrlich kein großes Wissen und kein besonderes Genie dazu, um dieses oder jenes von den angepriesenen Arzneimitteln bei dieser oder jener ausgebildeten Krankheit verschreiben zu können, oder gar, wie dies die homöopathischen Aerzte und Laien thun, gegen hervortretende Krankheitserscheinungen ein im homöopathischen Haus-, Familien- und Reisearzte empfohlenes Mittelchen aus der homöopathischen Haus-, Taschen- und Reiseapotheke hervorzulangen, oder jedweden Kranken in naßkalte Betttücher zu wickeln. Wohl bedarf es aber großer Umsicht und richtigen Wissens, bei einem Kranken ein passendes Ver-

halten in Bezug auf Nahrung, Luft, Licht, Wärme oder Kälte, Ruhe und Bewegungen ꝛc. anzuordnen. Denn es ist ein gewaltiger Unterschied, ob beim Unwohl- und Kranksein leicht- oder schwerverdauliche, flüssige oder feste, warme oder kalte, fett- oder eiweißstoffreiche Nahrung, ob warmes oder kaltes Wasser, warme oder kalte Luft, ob helles oder gemäßigtes Licht, heiße, warme oder kalte Umschläge, Ruhe oder Bewegung u. dergl. in Anwendung gezogen werden.

Was ist denn nun hiernach des Verfassers Ansicht und Behauptung? Jeder, der sich unwohl oder krank fühlt, soll sofort „etwas" dagegen thun und zwar das, was die unwissende Menge ebenso der Laien wie Aerzte „nichts" nennt, d. h. er soll eine zweckmäßige diätetische Behandlung seines Körpers einschlagen und nicht in seinem alten Schlendrian so lange fortleben, bis er nicht mehr fort kann, was der Verfasser „Nichtsthun" nennt. Thäte man gleich beim Beginne von Krankheiten jenes Etwas, es würden sicherlich viele Leiden bald nach ihrem Entstehen wieder vergehen, oder doch keine so große Ausbreitung, Dauer und Gefährlichkeit erreichen, wie dies zur Zeit sehr oft der Fall ist, zumal bei Kinderkrankheiten. Fragte man aber schon bei gesunden Tagen einen wissenschaftlich gebildeten Arzt um Rat, und ließe sich über die seinem Körperzustande dienliche Lebensweise unterrichten, dann käme es weit seltener zum Krankwerden als jetzt, wo man lange suchen muß, ehe man einen ganz gesunden Menschen findet.

Was nun den Verlauf und die Heilung der Krankheiten betrifft, so ist kein Zweifel darüber, daß einmal entstandene Krankheiten nach ihren ganz bestimmten Gesetzen zum Guten wie zum Schlimmen verlaufen und zwar mit derselben inneren Notwendigkeit, womit sie entstanden sind. Deshalb vermag auch alle menschliche Kunst nur selten etwas Wesentliches daran zu ändern, und es ist eine Unwissenheit und Arroganz sondergleichen, wenn sich Heilkünstler brüsten, schweren Kranken oder gar Sterbenwollenden durch eigene Machtvollkommenheit mit Hilfe von Arzneistoffen oder lächerlich einseitigen Kurmethoden Gesundheit und Leben wiedergeben zu können. Die medizinische Wissenschaft, von welcher freilich viele Heilkünstler nur wenig, oder, wie die Homöopathen, gar keine Notiz nehmen, lehrt, daß bei Krankheiten auf keine andere Weise zu nützen und zu heilen ist, als durch weises Befolgen jener Gesetze, denen der kranke wie der gesunde Körper unterworfen ist. Damit soll übrigens nicht weggeleugnet werden, daß die Heilkunst einige wenige Arzneistoffe besitzt, welche gewisse beschwerliche Krankheitserscheinungen zu lindern und zu heben imstande ist. Die wichtigsten dieser diätetischen Heilgesetze sind:

1. Das kranke Organ verlangt die größte Schonung. Auf einem bösen Beine muß man nicht herumspringen wollen; den schlechten Magen traktiere man nicht mit Gurkensalat und Speckkuchen; bei Heiserkeit der Kehle taugt Singen und Schreien nicht; das kranke Auge meide das grelle Licht; mit einer schweratmenden Brust eile man nicht trepp- und bergauf und -ab und dergl. Gegen dieses Hauptgesetz werden die meisten Verstöße gemacht, zumal bei der allmählichen Wiedergenesung eines kranken Teiles. Die meisten Kranken können nämlich die völlige Heilung und Kräftigung ihres kranken Organs selten ruhig abwarten und muten viel zu frühzeitig dem noch im Genesen begriffenen, noch geschwächten Teile seine volle Thätigkeit zu. Die Folgen davon sind, daß

neue Erkrankungen leichter eintreten und oft genug zu unheilbaren Entartungen führen.

2. Der Kranke beobachte ein gleichmäßiges, ruhiges Verhalten und meide Ungewohntes. Es ist ganz erstaunlich, wie viele Menschen beim Unwohlwerden so gern etwas recht Absonderliches thun möchten und oft auch wirklich thun. Und dabei kommt in der Regel nichts Gutes heraus. Wer sonst gar nicht badete, will ins Dampfbad; der eine wünscht unsinnig zu schwitzen, der andere abzuführen oder zu erbrechen; mancher strebt seine Krankheit zu verlaufen, mancher sie zu vertrinken. Kurz, was doch eigentlich beim Kranksein am natürlichsten ist, alle Thätigkeiten des Körpers im ruhigen und naturgemäßen Gange zu erhalten und nicht in dieser oder jener Richtung zu stören, das finden die meisten Kranken unnatürlich. Daher kommt es aber auch, daß eine große Menge von Krankheiten gleich von Haus aus in ihrem sonst gutartigen Verlaufe gestört und zu einem schlimmen Ende geführt werden. Es ist für jeden Kranken sicher am besten, wenn er gleich anfangs im Zimmer oder Bette bleibt.

3. Dem kranken Körper sind die nötigen Lebensbedürfnisse in zweckmäßiger Weise zuzuführen. Vor allem sei die Luft stets (bei Tag und Nacht) rein und (wie überhaupt das Verhalten des Kranken) weder zu warm noch zu kalt, die Nahrung leicht verdaulich und mäßig nahrhaft, das Getränk mild und reizlos. Die Eindrücke auf Gehirn, Sinne und Nerven dürfen keine bedeutenden sein, weshalb alle stärkeren Gemütsbewegungen, geistige und sinnliche Anstrengungen, grelles Licht, ergreifende Töne und starke Gerüche zu vermeiden sind. Auch auf Reinlichkeit ist zu halten und zwar ebenso am kranken Körper, wie in dessen Umgebung, deshalb sind warme Waschungen oder Bäder und öfteres Wechseln der Wäsche sehr dienlich.

4. Alle schädlichen Einflüsse der Außenwelt sind vom Kranken möglichst abzuhalten, besonders: unreine Luft, Kälte und große Hitze, Zugluft, Feuchtigkeit, Reizmittel aller Art, giftige Substanzen, Gemutsbewegungen u. dergl. Natürlich muß vorzugsweise nach Beseitigung derjenigen äußeren Einflüsse getrachtet werden, welche die Krankheit veranlaßt haben und möglicherweise noch fortwährend unterhalten. Es kommt sehr oft vor, daß langjährige Leiden nach Auffinden und Beseitigen einer bis dahin unbekannt gebliebenen Schädlichkeit (z. B. übermäßiger Tabaksgenuß, chronische Arsenikvergiftung, geschlechtliche Ueberreizung) in kurzer Zeit von Grund aus und für immer gehoben werden.

Häusliche Krankenpflege. Das erste Erfordernis bei der Pflege eines jeden Kranken ist die zweckmäßige Wahl und Herrichtung des Krankenzimmers, wobei man freilich in unseren großen und übervölkerten Städten nicht selten mit erheblichen Schwierigkeiten zu kämpfen hat. Ein jedes Krankenzimmer soll zuvörderst gehörig geräumig, dem Sonnenlichte zugängig, jederzeit gut zu lüften (zu ventilieren) und in seiner Temperatur gehörig zu regulieren, sowie still und abseits vom Straßenlärm gelegen sein. So ein=

leuchtend es jedem denkenden Menschen erscheinen wird, daß Luft, Licht, Wärme, Hautpflege und Ruhe auf jede Krankheit den günstigsten Einfluß ausüben müssen, so ist es doch geradezu unglaublich, wie vielfach gegen diese Hauptforderung der Gesundheits- wie Krankenpflege gesündigt wird, wie oft man selbst in anscheinend gebildeten Familien kranke Angehörige in engen, luft- und lichtlosen, nach Norden gelegenen Räumen verpflegt hält, während vielleicht dicht nebenan ein geräumiges, luftiges, in jeder Beziehung zur Krankenpflege geeignetes Prunkzimmer unbenutzt zur Verfügung steht.

Hinsichtlich des Umfangs und der Lüftung des Krankenzimmers sei daran erinnert, daß der gesunde Mensch in der Stunde etwa 300 Liter Luft ausatmet, so daß während dieser Zeit dem Zimmer, in dem er sich aufhält, 60—90000 Liter = 60—90 Kubikmeter frischer Luft zugeführt werden müssen (s. S. 584), und daß für einen Kranken wegen seiner vermehrten und oft übelriechenden Ausdünstungen natürlich mindestens das gleiche, lieber noch ein größeres Luftquantum jederzeit zur Verfügung stehen muß. Dies läßt sich aber in Privathäusern, in denen es nicht wie in gut eingerichteten Krankenhäusern künstliche Ventilationsvorrichtungen gibt, nur durch fleißiges und ausgiebiges Oeffnen der Fenster (im Winter natürlich bei entsprechender Heizung) erreichen, und da in den großen Städten die Nachtluft meist viel reiner als die durch Staub, Rauch und Küchendünste verunreinigte Tagesluft ist, so lasse man auch während der Nacht (mit alleiniger Ausnahme der Sumpfgegenden, in denen die Miasmen namentlich leicht mit der Nachtluft eindringen) fortdauernd frische Luft in das Krankenzimmer ein, wobei man nur den Kranken durch zweckmäßige Stellung des Betts, durch Bettschirme und dergl. vor direktem Luftzug zu schützen hat. Noch vielfach ist der Irrtum verbreitet, daß man durch Räucherungen mit Räucherkerzchen, Essig, Wachholderbeeren und dergl. die übelriechende Luft im Krankenzimmer verbessern könne. Dies ist nun aber ganz und gar nicht der Fall, sondern man fügt geradezu durch die Räucherung der schon verdorbenen Luft nur noch einen neuen fremdartigen Stoff hinzu. Wo geräuchert worden ist, darf man mit Sicherheit auf schlechte Luft schließen. — Die Temperatur des Krankenzimmers ist jederzeit durch ein Thermometer gehörig zu regulieren, wobei zu beachten ist, daß ein unausgesetzt im Bett liegender Kranker weniger Zimmertemperatur braucht als ein Kranker, der tags über aufsteht; für den ersteren genügen 12—14° R. (= 15—17½° C.), während der letztere durchschnittlich 15° R. (= 18½° C.) bedarf. Da weiterhin unsere Eigenwärme (s. S. 163) infolge eigentümlicher, täglich regelmäßig wiederkehrender Schwankungen des Morgens zwischen 6 und 7 Uhr am niedrigsten ist und wir deshalb am frühen Morgen ein größeres Bedürfnis nach Wärme als am Abend empfinden, so soll das Krankenzimmer auch in der Nacht geheizt werden, damit es des Morgens nicht zu kühl ist. — Licht und Helligkeit sind durchaus erforderlich, nicht bloß damit man alle Veränderungen, die am Kranken vorgehen, gut wahrnehmen kann, sondern weil beide ein wesentliches Bedürfnis für den gesunden wie kranken Menschen sind (s. S. 589). Der Anblick des blauen Himmels und des Sonnenlichtes erheitert nicht nur das Gemüt des Kranken, sondern wirkt auch förderlich auf seine Genesung ein. Nur bei Augenleidenden und manchen Nervenkranken ist das Licht mehr oder minder abzudämpfen. — Daß endlich die ruhige Lage des Krankenzimmers von großer Wichtigkeit für den Verlauf der meisten Krankheiten ist, liegt auf der Hand. Für fiebernde und nervöse Kranke gibt es nichts Peinigenderes und Aufregenderes, als beständigen Straßenlärm zu hören; man suche

also durchaus ein Zimmer zu finden, in welches letzterer nicht einzudringen vermag.

Ein weiteres Erfordernis einer guten Krankenpflege ist die sorgfältigste und peinlichste Reinlichkeit in jeder Beziehung. Namentlich der Staub mit seinen zahllosen Keimen niedrigster Tier- und Pflanzenarten (s. S. 473) ist aus dem Krankenzimmer möglichst zu verbannen, weshalb Fußboden und das ganze Mobiliar täglich feucht abzuwischen, Teppiche, Portieren und andere Staubfänger ganz aus dem Zimmer zu entfernen und alle in Zersetzung und Verwesung übergehenden Substanzen (Absonderungen und Ausleerungen des Kranken) immer sofort hinwegzuschaffen sind. Aus dem gleichen Grunde müssen Bettwäsche wie Leibwäsche fleißig erneuert werden. Welch großen, früher ganz ungeahnten Einfluß die Reinlichkeit auf Verlauf und Ausgang der Krankheiten ausübt, zeigt die moderne Chirurgie, die mit glücklichstem Erfolge Operationen ausführt, welche früher sicher zum Tode führten; sie verdankt dies aber ausschließlich der modernen sog. antiseptischen Wundbehandlung, die im Grunde genommen nur auf dem Prinzip der ausgesuchtesten Reinlichkeit (sorgfältigstes Waschen und Desinfizieren der Instrumente, der Hände des Operateurs, der Operationsstelle, der Wundflächen, Fernhalten der Fäulniskeime u. dergl.) beruht. Was aber so augenfällig von den Wunden gilt, das gilt natürlich auch nicht minder von den inneren Krankheiten.

Das Krankenbett sei gehörig lang und breit und bestehe aus Roßhaarmatratze (Strohsäcke faulen leicht, wimmeln oft von Ungeziefer und machen viel Staub), Leintuch und einer, im Winter auch zwei wollenen Decken. Federbetten und Federpolster eignen sich gar nicht für Kranke; der Körper sinkt hinein, wird übermäßig erhitzt und durchschwitzte Federbetten sind nur schwer zu reinigen, zu trocknen und auszulüften. Zum Schutz gegen Durchnässung dienen besondere Unterlagen aus Leinwand, Gummi oder Wachstuch, die vor dem Gebrauch etwas zu erwärmen und ordentlich glatt zu streichen sind. Das Bett selbst soll dem Ofen nicht zu nahe und von beiden Seiten frei stehen, so daß man den Kranken bequem von beiden Seiten untersuchen und bedienen kann. Das Umbetten Schwerkranker soll stets durch zwei Personen geschehen, welche immer von derselben Seite den Körper des Kranken umfassen, und zwar soll die eine ihre Arme unter die Schultern, die andere unter Becken und Oberschenkel des Kranken legen. — Ganz besondere Sorgfalt erfordert das sog. Aufliegen oder Durchliegen (Dekubitus), welches leicht bei geschwächten Fieberkranken und Bewußtlosen infolge der Behinderung des Blutzuflusses und -abflusses entsteht und sich als Entzündung und mehr oder minder tiefe Geschwürsbildung am Kreuz, an den Hüften, Hacken oder den Schulterblättern zeigt. Um das Aufliegen zu vermeiden, müssen die Rückenpartien des Körpers sehr rein gehalten und öfters mit kaltem Wasser gewaschen und darauf mit Franzbranntwein eingerieben werden; das Betttuch ist straff über die Roßhaarmatratze zu spannen, oder ein Luft- oder noch besser Wasserkissen von weichem vulkanisierten Kautschuk als Unterlage zu benutzen. Wunde aufgelegene Stellen können gar nicht rein genug gehalten werden; man tupfe sie deshalb öfters mit reiner, in kühles Wasser getauchter Leinwand ab und belege sie mit einem feinen, weichen, mit Vaseline bestrichenen Leinwandläppchen oder mit einem Bleipflaster; geschwürige Stellen bedecke man mit in Karbolwasser (einprozentig) getauchten Kompressen.

Von der größten Wichtigkeit bei der Behandlung von Krankheiten ist ferner die gehörige **Pflege des Hautorgans** (s. S. 465) durch Bäder Waschungen und Abreibungen der Haut. Armen- und Krankenkassenärzte machen häufig genug die Beobachtung, daß bei ihren des Wassers entwöhnten Pflegebefohlenen ein paar warme Reinigungsbäder oft wahre Wunder thun. Die Unterdrückung der Hautthätigkeit durch angesammelten Schmutz, Schweiß und Hauttalg erzeugt nicht nur an sich infolge Zurückhaltung schädlicher Auswurfsstoffe leicht Krankheiten (s. S. 252), sondern vermag auch die Genesung wesentlich zu erschweren, was freilich über vielem Medizinieren nur zu leicht vergessen wird. Man unterscheidet bekanntlich allgemeine oder Vollbäder und örtliche Bäder (Sitz-, Fuß-, Arm- und Handbäder) und wendet sie je nach der vorliegenden Krankheit als heißes, warmes und kaltes Bad an. Heiße Bäder besitzen eine Temperatur von 30° R. (= 37½° C.), entsprechen also ungefähr der Blutwärme des gesunden Menschen und sind nur auf besondere ärztliche Verordnung zu gebrauchen; warme Bäder haben eine Temperatur von 26 bis 28° R. (32½ bis 35° C.); kalte Bäder besitzen eine Temperatur zwischen 20 bis 15° R. (25 bis 18° C.) und sind bekanntlich ein ganz vorzügliches Mittel, um bei Fieberkranken die übermäßig erhöhte Temperatur des Körpers herabzusetzen und damit in vielen Fällen die Gefahren eines länger anhaltenden Fiebers wesentlich zu vermindern; doch sind Temperatur, Dauer und Zahl der kalten Bäder vom Arzte genau zu überwachen. Auch kalte Uebergießungen (Douchen) und kalte Sturzbäder sind wegen ihrer stark erregenden Wirkungen auf das Nervensystem nur vom Arzte zu verordnen.

In allen Bädern ist das wirksame Princip einzig und ausschließlich das Wasser mit seiner Temperatur und gerade die wirksamsten Thermalbäder (Gastein, Wildbad, Teplitz, Ragaz u. a.) gehören zu den sog. indifferenten oder gehaltlosen Heilquellen; all die unzähligen, so vielfach beliebten medikamentösen Zusätze (Eisen, Jod, Brom, Schwefel, ätherische Oele, Wein, Malz u. dergl.) sind nutzlos und unwirksam, da im gewöhnlichen Zustande der Fettüberzug der Haut die Aufsaugung dieser Substanzen verhindert (s. S. 252). Wer freilich nur durch den blinden Glauben an die Wunderkräfte arzneilicher Zusätze zum Baden zu bewegen ist, dem mag das unbenommen bleiben; besser ein medikamentöses Bad als gar kein Bad! Eine Ausnahme machen nur die salzhaltigen Wässer (Solbäder), bei denen zahlreiche feinste Salzkryställchen auf der Haut zurückbleiben und eine wohlthätige mechanische Reizung der Haut und ihrer Nerven erregen. — Dampfbäder und irisch-römische Bäder besitzen eine außerordentliche Wirksamkeit gegen Rheumatismen, Hautleiden und Erkältungskrankheiten, sollten aber nie ohne vorherige Besprechung mit einem Arzte gebraucht werden, da sie ganz normale Herz- und Brustorgane erfordern. — Bei Kranken, welche Bäder wegen Schwäche und Entkräftung nicht vertragen können, sollten wenigstens Abwaschungen und Abreibungen des Körpers oder mindestens der Gliedmaßen mit lauwarmem Wasser, Essigwasser oder spirituösen Flüssigkeiten gemacht und so die Thätigkeit des Hautorgans gehörig unterstützt werden. Handelt es sich hierbei um einen fiebernden Kranken, so können zu seiner Abkühlung öfters zu wiederholende feuchte (hydropathische) Einpackungen Verwendung finden; man breitet hierzu über das Bett eine große wollene Decke, legt ein in Wasser von 18 bis 16° R. (= 22 bis 18° C.)

getauchtes und gut ausgerungenes Bettuch darüber, legt auf dieses den Kranken und schlägt nun das Leintuch so um seinen Körper, daß Arme, Beine und Rumpf fest von ihm umhüllt werden, worauf man auch die wollene Decke noch um den Körper wickelt, so daß nur der Kopf frei bleibt. Werden diese kalten Einpackungen öfters (alle 15 bis 20 Minuten) wiederholt, so vermindern sie die übermäßig gesteigerte Körpertemperatur des Kranken und können namentlich bei solchen Fieberkranken (Kindern und geschwächten Personen), bei denen das kalte Bad nicht thunlich erscheint, das letztere ersetzen; bleiben sie dagegen länger (mehrere Stunden hindurch) liegen, so wirken sie durch Anregung der Hautthätigkeit schmerzmindernd und reizlindernd und befördern die Aufsaugung von Ausschwitzungen und anderen Entzündungsprodukten. Nach der Einpackung ist der Körper trocken abzureiben. Häufig wendet man solche Einpackungen nur örtlich an, indem bloß der kranke Körperteil (z. B Hals, Brust, Unterleib, Knie) in derselben Weise mit einem feuchten Leintuch und einem wasserdichten Stoffe umhüllt wird (sog. hydropathischer oder Prießnitzscher Umschlag).

In manchen Fällen kommt es darauf an, auf die Haut oder ein darunter liegendes Organ dauernd erheblichere Kälte oder Wärme einwirken zu lassen. Im ersteren Falle bedient man sich am besten des Eises, welches man in zerkleinertem Zustand in geeignet geformte Beutel aus Kautschuk füllt und auf den kranken Teil auflegt; doch soll zwischen Haut und Eisbeutel immer eine mehrfache Schicht trockener Leinwand gelegt werden, weil sonst leicht durch die starke Kältewirkung ein unerträglicher Schmerz in der Haut entstehen und auch wohl Erfrierung der Haut vorkommen kann Eine andere Art, Kälte fortdauernd anzuwenden, besteht in der ununterbrochenen Berieselung (Irrigation) mit kaltem Wasser, wobei aus einem über dem Bett aufgehängten Blechgefäß vermittels eines Kautschukschlauchs beständig kaltes Wasser in Tropfen auf den kranken Körperteil rieselt; man bedient sich ihrer hauptsächlich bei Verwundungen und Verletzungen. — Für die dauernde Anwendung der Wärme eignen sich am besten Warmwasseraufschläge, die mit einem Stück wasserdichten Stoffs überdeckt werden, oder warme Breiumschläge aus Leinsamenmehl oder Hafergrütze und Weizenkleien. Nur muß man sich hüten, diese Umschläge zu heiß anzuwenden, weil sie sonst leicht Verbrennung und dauernde Verfärbung der Haut erzeugen. Für manche Fälle, wie zur Beschwichtigung von Kolikschmerzen, reicht die trockene Anwendung von Wärme aus, indem man erwärmte Kleien- oder Kräutersäckchen oder sog. Wärmsteine auf den leidenden Körperteil auflegt.

Von nicht minder großer Wichtigkeit ist für den Kranken die **Ernährung,** von deren richtiger Wahl häufig genug Verlauf und Ausgang der Krankheiten abhängt. Die Heilung der Magen- und Darmkrankheiten ohne eine verständig angepaßte und konsequent durchgeführte Ernährungsweise ist schlechterdings unmöglich, eine Ueberzeugung, zu der die meisten derartigen Kranken freilich erst nach vielem vergeblichen Medizinieren gelangen. Bei den meisten chronischen Krankheiten ferner ist, wie bekannt, das Blut, dieser wichtige Vermittler unseres Stoffwechsels, in seinem Mischungs- oder Mengenverhältnis mehr oder minder verändert und nur von der Verbesserung und Neuverjüngung der Blutmasse durch Zufuhr geeigneter Nahrungsstoffe die Genesung und Wiederherstellung zu erwarten. Nun ist aber die Verdauung und Aneignung der Nahrungsstoffe an sich ein so verwickelter und komplizierter Vorgang, daß schon ganz geringfügige Störungen desselben, wie sie fast bei jeder Krankheit vorkommen, der Erreichung dieses Zieles erhebliche Hindernisse in den Weg legen können.

Es geht hieraus hervor, daß die Ernährung der Kranken durchaus nicht im allgemeinen nach der Schablone bestimmt werden kann, sondern je nach der Art der vorliegenden Erkrankung ein sehr sorgfältiges, auf genaue Kenntnis der physiologischen Ernährungsgesetze gegründetes Individualisieren erheischt.

Am schwierigsten gestaltet sich die Ernährung des Kranken während eines länger anhaltenden Fiebers (s. S. 609), weil während desselben infolge beschleunigten Stoffwechsels ein wesentlich erhöhter Eiweißumsatz und dadurch eine oft überraschend schnelle Konsumtion des Körpers stattfindet, die um so schwieriger zu bekämpfen ist, als fast immer gleichzeitig Appetit und Verdauung auf das äußerste danieder liegen, die Verdauungssäfte infolge der Ueberhitzung des Blutes nur sehr spärlich und in veränderter Mischung abgesondert werden und somit die Zufuhr und Aneignung der Nahrungsstoffe mit dem erhöhten Verbrauch auch nicht annähernd gleichen Schritt halten können. Dementsprechend muß die **Fieberdiät** oder **entzündungswidrige Diät** von vornherein auf alle jene Nahrungsstoffe verzichten, welche die geschwächten Verdauungsorgane des Fieberkranken in erheblicherer Weise belästigen könnten. Zunächst verbietet sich während des Fiebers eine reichliche Zufuhr von Eiweißsubstanzen von selbst, da sie einmal in der gewöhnlichen Form, wie sie der Gesunde genießt, für den Fieberkranken mit seinen spärlichen Verdauungssäften durchaus nicht verdaulich sind und andererseits eher eine allgemeine Steigerung des Stoffumsatzes und damit des Fiebers bewirken würden; ebenso werden die Fette während des Fiebers in größeren Mengen nicht verdaut. Beide Nährstoffe erzeugen dem Fieberkranken nur Magen- und Darmkatarrh, ohne ihm das geringste zu nützen. Somit bleiben als zweckmäßige Nahrungsmittel nur diejenigen übrig, welche vorzugsweise Kohlenhydrate (Stärke, Zucker) enthalten, weil dieselben innerhalb des Darmes auch ohne Einwirkung der Verdauungssäfte einfach durch den Milchsäuregärungsprozeß (s. S. 57) schließlich gelöst und in die Säftemasse aufgenommen werden, somit die Thätigkeit der Verdauungsorgane nur wenig in Anspruch nehmen.

Dünne Schleimsuppen (durchgeschlagene Abkochungen) von Gerste, Graupen, Grieß, Hafer, Reis eignen sich am besten für die Ernährung des Fieberkranken. Man reicht sie öfters, aber immer nur in kleinen Portionen, wie es am besten dem geringen Appetit des Fieberkranken wie der geringen Quantität des abgesonderten Magensaftes entspricht, und darf ihnen auch kleine Mengen (etwa ein Drittel) Milch beimischen. Auch durchgeschlagene Obstsuppen aus frischem oder getrocknetem Obst dürfen gereicht werden, vorausgesetzt, daß nicht Durchfall vorhanden ist. Ebenso kann der Leim (s. S. 388) in der Fieberdiät passend verwendet werden, weil es sicher von ihm nachgewiesen ist, daß er den Eiweißverbrauch des Körpers einschränkt und die Ernährung im Fieber befördert; man gibt ihn, natürlich nur in kleinen Mengen, in Form von Fleischbrühe, die aus Kalbfleisch oder Rindfleisch und Kalbsfüßen gewonnen und am besten den Schleimsuppen zugesetzt wird, oder in der Form von Gelees (mit Wein oder Fruchtsäften), die aber nicht im Uebermaße gereicht werden dürfen, da sie sonst leicht die Verdauung stören. Als Getränk dienen am besten einfaches kaltes Wasser, mit oder ohne Eisstückchen, Selterswasser, Limonaden

mit Citronen, Weinsäure oder Mineralsäuren und Zucker, dünne Mandelmilch, Brot- und Reiswasser (besonders bei stärkerem Durchfall) u. dergl. Auch Fruchtsäfte in Wasser sind erlaubt, schädigen aber, im Uebermaße genossen, die Verdauung, weshalb sie nie in größeren Mengen, nie andauernd und nie bei vorhandenem Durchfall zu reichen sind. Wenn der Kranke sie gern nimmt, gebe man auch Milch, aber nur abgekocht und verdünnt, mit Wasser, Selterswasser, dünnem Gerstenschleim, schwachem Thee, Fenchelthee u. dergl. Man bringe dem Fieberkranken alle Viertel- oder halbe Stunden das Glas oder den Löffel an den Mund, lasse aber immer nur wenig auf einmal trinken. Bisweilen muß man sich während des Fieberverlaufs auch der Genußmittel als kräftiger Nervenreizmittel (s. S. 412) zur Abwendung drohender Gefahren bedienen. Wenn Herzschwäche droht, leistet eine Tasse kräftiger Fleischbrühe, ein Schluck starken Weines, Bier, Kaffee oder schwarzen Thees oft treffliche Dienste. – Je weiter die Krankheit vorgeschritten ist, um so häufiger kann man ein Eigelb in die Fleischbrühe oder den Gerstenschleim einrühren; bei sehr heruntergekommenen Kranken wende man auch konzentrierte Fleischbrühe, Beeftea oder Flaschenbouillon*), Fleischpepton (s. S. 392), Liebigschen Fleischsaft (s. S. 392) oder durch Auspressen des frischen Fleisches gewonnenen Fleischsaft, am besten mit Rotwein gemischt, an, späterhin versuche man auch feste Nahrung (geschabtes Fleisch, weiche Eier, leichte Mehlspeisen) zu reichen, doch muß der Uebergang zu derselben sowohl hinsichtlich der Menge wie der Festigkeit der Nahrung durchaus ein sehr vorsichtiger und allmählicher sein.

Handelt es sich um einen fieberlosen, aber geschwächten, blutarmen oder durch Säfteverluste erschöpften Kranken, um einen Rekonvalescenten von schwerer akuter Krankheit, so ist die sog. **roborierende** oder **stärkende Diät** am Platze. Hier gilt es, den Verdauungsapparat des Kranken allmählich und schonend an die oft lange Zeit hindurch teilweise unterbrochenen Thätigkeiten wieder zu gewöhnen und dem geschwächten Verdauungsorgan in möglichst leicht verdaulicher Form eine eiweißreiche Nahrung in Verbindung mit stickstofffreien Nährstoffen (Stärke, Zucker, Fetten) zuzuführen, um den erlittenen Stoffverlust in zweckmäßiger Weise wieder zu ersetzen. Fleisch, namentlich die zarteren Fleischsorten (Wildpret, Geflügel, Fische, Austern) und die verschiedenen Fleischpräparate, wie die Leube-Rosenthalsche Fleischsolution (s. S. 392) u. a., ferner Weinsuppen, Eier, Milch, Schokolade, leichte Mehlspeisen, Brot, Wein und kräftige, namentlich malzreiche Biere kommen hier vor allen Dingen in Betracht

Zum Zweck der möglichst vollständigen Ausnützung der eingeführten Nahrung und zur Schonung der Magen- und Darmschleimhaut gibt man anfangs die Speisen möglichst fein zerteilt (fein zerwiegtes gebratenes oder geschabtes rohes Fleisch, zerquirltes Ei oder Ei als flockiger Niederschlag in Suppen) und geht nur allmählich zu kompakteren über; auch reicht man dem Kranken nur kleinere Portionen, dafür aber öfters; man wählt ferner Speisen, die nicht zuviel unverdauliche Substanzen enthalten (Fleisch, Milch- und Mehlspeisen, Eier); die Eier dürfen natürlich nicht hart gekocht genossen werden, und die Milch

*) Man schneide mageres Rind- oder Kalbfleisch in kleine Würfel, übergieße es mit etwas Wasser und lasse es eine halbe Stunde stehen; man fülle es dann in eine verkorkte Flasche, stelle die letztere in ein Gefäß mit heißem Wasser und lasse dieses eine Stunde sieden. Nun presse man das Fleisch ab, seihe die Flüssigkeit durch ein Tuch und setze etwas Salz hinzu. Man erhält so eine gelblichbraune sehr nahrhafte Flüssigkeit, die man eßlöffelweise für sich oder mit Brühe oder Milch versetzt genießen läßt

wird, da wo sie überhaupt gereicht werden darf, besser vertragen (leichter verdaulich), wenn sie in kleineren Schlucken und gleichzeitig mit leichtem Gebäck (Biskuit, Zwieback, Semmelrinde) genossen wird. Oft wird von Kranken Buttermilch besser wie Milch vertragen. Entölter Kakao ist leichter verdaulich wie die ziemlich fettreiche Schokolade. Zur Erregung des Appetits dienen die verschiedenartigen Genußmittel, besonders Fleischbrühe, alter Wein und malzreiche Biere; auch ist die gehörige Abwechselung und sorgfältige Zubereitung der Speisen (s. S. 435) für den Kranken noch nötiger wie für den Gesunden. Bei manchen Krankheiten dürfen gewisse Nahrungsstoffe und Nahrungsmittel nicht genossen werden, so z. B. bei der Zuckerharnruhr keine Kohlenhydrate, beim Typhus keinerlei kompakte Speisen, bei der Gicht kein Fleisch u. dergl. Ausführlicher soll hierüber später bei den einzelnen Krankheiten gehandelt werden.

Es geschieht nicht selten, daß blutarme Kranke trotz zweckmäßiger Nahrung und trotz aller aufgewandten Mühe doch hinsichtlich ihres Kräfte- und Ernährungszustandes nicht recht vorwärts kommen, weil die von ihnen abgesonderten Verdauungssäfte, namentlich ihr Magensaft, viel zu dünn und wässerig sind, um die eingeführte eiweißhaltige Nahrung gehörig verarbeiten und bewältigen zu können. Bei dieser Form der Verdauungsschwäche empfiehlt es sich, unmittelbar nach der Mahlzeit ein Liqueurgläschen Pepsinessenz oder Pepsinwein und eine halbe Stunde darauf etwas verdünnte Salzsäure (fünf bis acht Tropfen in einem halben bis ganzen Weinglas Wasser) nehmen zu lassen, um so den abnorm dünnen Magensaft mit seinen beiden wirksamen Bestandteilen zu versehen (s. S. 229). Führt auch dies nicht zum Ziele, so versuche man den Zusatz von Pankreas oder Bauchspeicheldrüse (s. S. 236), die man neuerdings als wichtiges Verdauungsmittel und diätetisches Heilmittel hat kennen und schätzen gelernt. Man bedient sich hierzu namentlich der geeignet zubereiteten Bauchspeicheldrüse vom Schwein, Schaf oder Rind. Nur ist hierbei zu beachten, daß das Pankreas, welches bekanntlich sowohl auf Eiweißsubstanzen wie auf Fette und Stärke verdauend einwirkt, keiner Temperatur ausgesetzt werden darf, die 45° C. übersteigt, da es sonst unwirksam wird. Man häutet die Drüse ab, befreit sie vom Fett, zerschabt sie dann mit einem stumpfen Messer zu einem Brei, treibt sie durch das Haarsieb und mischt sie sodann den Speisen zu. Freilich müssen die letzteren so beschaffen sein, daß sie den den meisten Kranken unangenehmen Geschmack nach rohem Fleisch zu verdecken vermögen, wozu sich am besten trübe Suppen und Saucen (besonders Kapern-, Sardellen-, Tomatensauce, mit Fleischbrühe zubereiteter Meerrettich) eignen.

Mitunter hat die Ernährung des Kranken mit Schwierigkeiten ganz besonderer Art zu kämpfen, wenn nämlich durch entzündliche Anschwellungen oder durch Entartungen der Speiseröhre oder des Magenmundes die Nahrungszufuhr auf dem gewöhnlichen Wege mehr oder minder erschwert oder gänzlich unterbrochen ist. In solchen Fällen muß man seine Zuflucht zu ernährenden Klystieren nehmen. Wenn auch dem Mastdarme durchaus keine verdauenden Wirkungen zukommen, so gelingt es doch unter Umständen, wie die Erfahrung zur Genüge bewiesen hat, durch die Mastdarmschleimhaut hinlängliche Mengen von stickstoffhaltigem Nahrungsmaterial zur Aufsaugung zu bringen, um das Leben des Kranken so lange zu erhalten, bis das der normalen Nahrungszufuhr entgegenstehende Hindernis durch Spontanheilung oder durch operative Hilfe beseitigt ist. Die ernährenden Klystiere, denen stets ein Reinigungsklystier (von 28° R.) vorausgeschickt wird, sind entweder Fleischpankreasklystiere, bei

denen Fleisch durch künstlichen Pankreaszusatz zur Aufsaugung durch die Mastdarmschleimhaut geschickt gemacht wird, oder Eier- oder Weinklystiere.

Zu den Fleischpankreasklystieren werden 50—100 Gramm sorgfältig von Fett gereinigter Bauchspeicheldrüse vom Schwein, Schaf oder Rind fein zerhackt und mit 150—300 Gramm geschabtem Rindfleisch in einer Schale mit 50—150 Gramm Wasser zu einem dicken Brei angerührt. Wegen der raschen Fäulnis des Pankreas empfiehlt es sich, im Sommer ein fein zerhacktes Pankreas des Rindes mit 250 Gramm Glycerin zu zerreiben; von dieser Pankreasglycerinmischung wird dann je ein Drittel zu 120—150 Gramm feingehacktem Fleische gefügt, einem Quantum, welches für gewöhnlich für eine Einspritzung genügt. — Zur Herstellung der Eierklystiere werden 2 Volumen Eier mit $1/2$ Volumen allmählich zugesetzten Wassers vermittelst eines Glasstabes bis zu einer gleichmäßig gelblichweißen, milchigen Flüssigkeit geschlagen. Nachdem diese Flüssigkeit 12 Stunden im Keller gestanden hat, wird sie geseiht und vor der Einspritzung auf 28° R. erwärmt. Auf ein Klystier rechnet man 2 bis 3 Eier. Ein Zusatz von gekochter Stärke und einigen Tropfen Milchsäure ist zweckmäßig. — Zu Weinklystieren (gegen Erschöpfung und Schwächeanfälle) wählt man einen guten süßen Ungarwein, den man mit der 2- bis 3fachen Menge dünner lauwarmer Stärkeabkochung versetzt.

Luft und Licht, passende Temperatur und gehörige Hautpflege, Schonung und zweckmäßige Ernährung sind sonach vor allen Dingen geeignet, den Naturheilungsprozeß wirksam zu unterstützen und in den allermeisten Fällen die Genesung des Kranken herbeizuführen. Aber durchaus nicht immer reichen die ebengenannten Momente zur wirksamen Bekämpfung der Krankheit aus; oft genug ist hierzu noch ein wichtiges Etwas erforderlich, was freilich nicht in den Apotheken zu kaufen ist: ein heiteres, sorgenfreies und zuversichtsvolles Gemüt. Bei der wunderbaren, überaus innigen Verbindung, in welcher vermittelst zahlreicher, vielfach verschlungener Nervenbahnen die Centralorgane unseres Gehirns und Rückenmarks mit allen lebenswichtigen vegetativen Prozessen unseres Körpers stehen, kann es nicht wunder nehmen, daß alle deprimierenden Eindrücke, welche die ersteren in gesunden wie kranken Tagen treffen, auch die vegetativen Prozesse unseres Körpers mehr oder minder nachhaltend in Mitleidenschaft ziehen, und in der That zeigt die tagtägliche Erfahrung, daß Sorgen, Kummer und andere niederdrückende Gemütsaffekte nicht nur zur Quelle zahlreicher und langwieriger Krankheiten werden, sondern auch nur zu oft die Genesung eines Kranken in unerwünschtester Weise verzögern oder auch gänzlich unmöglich machen. Man suche deshalb von dem Kranken alle niederdrückenden, bekümmernden und Sorgen erregenden Gemütseindrücke möglichst fernzuhalten, trachte ihn vielmehr, je nach seinen persönlichen Neigungen, angemessen zu zerstreuen und zu erheitern, und bleibe stets dessen eingedenk, daß ein herzliches, teilnehmendes Wort, ein freundlich tröstender Zuspruch, eine liebevolle Aufmerksamkeit bei einem Kranken ihre gute Wirkung nie verfehlen und unter Umständen mehr zu seiner Genesung beitragen werden, als ohne dieselben vielleicht alle Arzneimittel der Welt zusammengenommen. Auch wer an

scheinbar unheilbarer Krankheit leidet, soll doch darum die Hoffnung auf Genesung nicht aufgeben; Tausende und aber Tausende sind am Leben geblieben, welche auf langem, schwerem Krankenlager von den berühmtesten Aerzten aufgegeben wurden und schon die Sterbesakramente empfangen hatten, und auch in den verzweifeltsten Fällen hat die unerschöpflich schaffende Natur oft genug noch wunderbare Mittel und Wege zur Rettung gefunden.

I. Behandlung von Bewußtlosen und Verunglückten.

Das Bewußtsein, welches eine Thätigkeit des Gehirns und im Schlafe naturgemäß aufgehoben ist, kann der Mensch durch sehr viele und verschiedenartige, mehr oder weniger gefährliche Umstände verlieren und zwar ebenso durch äußere Einflüsse — wie durch Schreck, Ekel, Rausch, Elektricität, Vergiftung, Gewaltthätigkeiten mit Druck und Erschütterung des Gehirns, Erstickungsgefahr, Frost und Hitze in übermäßigem Grade — als auch durch innere krankhafte Zustände — wie durch Schlagfluß, Krämpfe, Hirnleiden, große Blutarmut. Mit dem Bewußtsein sind dann natürlich stets auch noch die Sinnesthätigkeiten, die Empfindungsfähigkeit und das willkürliche Bewegungsvermögen aufgehoben. Es kann übrigens die Bewußtlosigkeit nur kurze Zeit oder auch lange, tage- und wochenlang andauern; sie kann mit lähmungsartiger Ruhe des ganzen Körpers oder mit entsetzlichen krampfhaften Bewegungen desselben verbunden sein. Man unterscheidet mehrere Grade des Bewußtseinschwindens, nämlich: die Ohnmachtneigung (Schwächeanwandelung), ein momentanes Vergehen der Sinne und Kräfte mit Schwindel, Schwarzwerden vor den Augen, Ohrensausen, doch ohne vollständigen Verlust des Bewußtseins und willkürlichen Bewegungsvermögens; — die leichte Ohnmacht, eine Trübung des Bewußtseins, der Sinnesthätigkeiten und willkürlichen Bewegungen mit gleichzeitigem Erkalten der äußeren Teile; — die tiefe Ohnmacht, völlige Bewußtlosigkeit und Bewegungslosigkeit mit Pulslosigkeit und kaum wahrnehmbarem Atmen; — der Scheintod, Asphyxie, ein scheinbares Erlöschen aller Lebensfunktionen mit totenähnlichem Ansehen.

Die Ohnmacht (Synkope) entsteht am häufigsten durch plötzliche Blutleere des Gehirns infolge einer teilweisen momentanen Lähmung des Herzens (seltener durch Blutüberfüllung des Gehirns), und es sind nicht immer schwächliche Personen, die in Ohnmacht fallen, sondern oft genug auch sehr stark und kräftig gebaute Männer; heftige Gemüts- und starke Sinneseindrücke, körperliche Ueberanstrengungen (langes Stehen), heftiger Schmerz und starke Blutverluste, das Einatmen schlechter Luft in überfüllten Räumen, sehr hohe und sehr niedrige Temperaturgrade geben auch bei sonst gesunden Menschen leicht Anlaß zu Ohnmachtsanfällen. Der Ohnmächtige, welcher erschlafft, zusammen-

gesunken, mit kaum bemerkbarem Pulse und Atem daliegt, ist zunächst horizontal niederzulegen (tief mit dem Kopfe, wenn der Ohnmächtige sehr blaß und blutarm, dagegen hoch mit dem Kopfe, wenn er gerötet und vollblütig) und von allen beengenden Kleidungsstücken zu befreien; dann fächle man ihm (bei geöffnetem Fenster) frische Luft zu, besprenge ihn mit kaltem Wasser, wasche Stirn und Schläfe mit Essig (Aether, Kölnischem Wasser), halte ihm Salmiakgeist (angebrannte Federn oder Haare) unter die Nase und reize ihn zum Niesen (durch Kitzeln in der Nase). Tritt Erbrechen ein, so muß man den Kopf des Ohnmächtigen sofort auf die Seite drehen, damit das Erbrochene nicht in die Luftwege gelangen und Erstickung bewirken kann. Kann der Ohnmächtige schlucken, so gibt man ihm etwas Wein, Cognak oder Kaffee oder 10—15 Hoffmannstropfen (Aetherspiritus). Bei tiefer Ohnmacht können noch angewendet werden: Essigklystiere, warme Hand- und Fußbäder, Bürsten der Fußsohlen, Senfteig auf die Herzgrube. — Nach dem Erwachen aus der Ohnmacht, was sich durch leichtes Zucken im Gesicht, Aufstoßen, Seufzen, Gähnen, Rückkehr der Wärme und der roten Lippen, tieferes Atmen andeutet, trinke der Patient etwas kaltes Wasser und verweile noch längere Zeit in ruhender, horizontaler oder halbsitzender Lage. — Bei der Anwandelung zur Ohnmacht (beim Flauwerden) setze oder lege sich der Betroffene hin, lockere alle Kleidungsstücke, zumal die um Hals und Brust, hole recht tief Atem, besonders in frischer Luft, trinke kaltes Wasser oder Wein, rieche an Aether, Essig, Salmiakgeist oder Kölnisches Wasser und lasse sich mit kaltem Wasser bespritzen oder Rücken, Hände und Füße reiben.

Der **Scheintod** (Asphyxie) ist der höchste Grad der Ohnmacht, bei welchem fast alle Lebenserscheinungen, trotzdem daß der Lebensprozeß selbst (der Stoffwechsel) noch nicht aufgehört hat, verschwunden zu sein scheinen. Denn das Bewußtsein und die Empfänglichkeit der Sinne ist erloschen, Herz- und Pulsschlag nicht mehr fühlbar, alle Bewegungen sind aufgehoben und das Atmen ist nicht wahrzunehmen. Uebrigens gleicht das Aussehen eines Scheintoten fast dem eines Toten (s. S. 342): die Haut ist bleich und kalt, das Gesicht und die starren Augen mit unbeweglicher Pupille eingefallen, es können selbst bläuliche, den Totenflecken nicht unähnliche Flecke auf der Haut sichtbar und sogar eine gewisse Muskelstarre vorhanden sein. Alles dies kann nun zwar den Laien und unwissenden Heilkünstler veranlassen, den Scheintoten für einen wirklichen Toten anzusehen, niemals aber den wissenschaftlich gebildeten und gewissenhaft untersuchenden Arzt. Dieser wird in den allermeisten Fällen bei einem Scheintoten finden: daß im Herzen entweder beide Töne zu hören sind oder doch wenigstens der eine von beiden hörbar ist, wenn auch nur sehr schwach und in weiten Zwischenräumen voneinander. Der Tote unterscheidet sich vom Scheintoten aber auch noch durch die echte Totenstarre, welche sehr leicht dadurch zu erkennen und von einer krampfhaften Starre zu unterscheiden ist, daß sie, wenn sie durch Strecken der Glieder aufgehoben wurde, niemals wiederkehrt. Ueberdies läßt sich auch noch durch das Verhalten des Auges der wahre Tod erkennen, denn bei diesem ist die Binde- und die Hornhaut eingetrocknet und gerunzelt Will man außerdem noch Proben auf den wahren Tod machen, so reibe man die Haut mittels eines in kaustischen Salmiakgeist getauchten Lappens so lange, bis die Oberhaut abgerieben ist; bei der echten Leiche trocknet die entblößte Stelle pergamentartig aus, beim Scheintoten wird sie feucht und rot. Das allersicherste Mittel, um Tod und Scheintod zu unterscheiden, besteht in der Anwendung des elektrischen Stromes (s. S. 342). Jeder Zweifel wird endlich durch den Eintritt der Fäulnis gehoben, deren Beginn sich durch üblen Geruch und grüne Flecke auf der Haut sofort zu erkennen gibt; sie ist dadurch zu fördern, daß man den

Gestorbenen im warmen Bette und Zimmer liegen läßt, bis die Fäulniszeichen eintreten.

Die Zeichen des Wiederaufwachens aus dem Scheintode sind: eine Spur von vermehrter Wärme in der Magengrube, Anlaufen eines vor den Mund gehaltenen Spiegels, Zittern einer vor den Mund gehaltenen Flaumfeder, Empfindlichkeit (Zusammenziehen) der Pupille gegen ein in die Nähe gebrachtes Licht, Rotwerden der frottierten Hautstellen, leichte Zuckungen der Gesichtsmuskeln und Augenlider, ein allmählich sich verstärkender Puls- und Herzschlag, geringe Hebung und Senkung der Brust, die am ersten durch ein auf die Brust gesetztes Glas Wasser erkannt wird. Die Dauer des Scheintodes ist sehr verschieden und kann nur aus solchen Fällen gefolgert werden, wo die Lebensäußerungen wiederkehrten, während die Anzahl der Fälle, wo der Scheintod in wirklichen Tod unmerklich überging, sich gar nicht bestimmen läßt. Beispiele, wo Menschen für tot gehalten werden konnten, ohne es zu sein, gibt es und lassen sich glauben, während solche Fälle, wo dieser Anschein über acht Tage gedauert haben soll, zu bezweifeln sind. Ueber die Verhütung des Lebendigbegrabenwerdens scheintoter Personen s. oben S. 342.

Die **Behandlung eines Scheintoten** muß zunächst darin bestehen, daß man ihn von etwaigen Schädlichkeiten befreit oder entfernt, die den Scheintod veranlaßten, wie z. B. von den Hals einschnürenden Bändern,

Fig. 96.

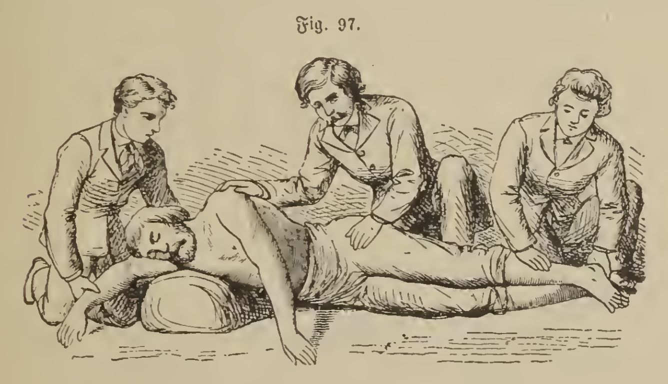


Künstliche Atmung nach Marshall Hall, erste Position.

schädlichen Gasarten, Wasser (den Ertrunkenen). Man bringe sodann den Scheintoten in ein mit frischer reiner Luft erfülltes Zimmer, entkleide ihn vorsichtig, aber so schnell als möglich (durch Aufschneiden der Kleidung), reinige Mund und Nase, und suche nun die Nerventhätigkeit, den Kreislauf und vor allen Dingen das Atmen wieder herzustellen. Zur Erreichung dieses Zweckes verfahre man so: der Körper werde erwärmt durch warme Tücher, Wärmflaschen, warme Sand-, Asche- oder Wasserbäder); die Haut mit Essig gewaschen, anhaltend gerieben und gebürstet, geknetet und gepocht; die Nase und der Schlund gekitzelt; durch Riech- und Niesmittel (Salmiakgeist) der Geruchsnerv gereizt; auf die Herzgrube Naphtha aufgetröpfelt oder Senfteig aufgelegt. Erfolgen hiernach aber keine Atembewegungen, so halte man sich ja nicht länger dabei auf,

sondern gehe **sofort zur künstlichen Atmung** über. Hierzu eignet sich besonders das Verfahren, welches der berühmte englische Arzt **Marshall Hall** zur Wiederbelebung Ertrunkener angegeben hat, welches aber auch für die Wiederbelebung anderer Scheintoter (durch Erhängen, nach dem Einatmen von Kohlendunst, von Leuchtgas, Chloroform u. s. w.) mit Erfolg angewendet wird. Man legt den Ertrunkenen ohne Verzug auf den Bauch, einen seiner Arme unter die Stirn (s. Fig. 96). Dadurch wird erreicht, daß Schleim und Wasser aus dem Munde, welcher nötigenfalls mit Gewalt geöffnet werden muß, abfließen können und bei den nun folgenden Atemzügen, welche man den Verunglückten machen

Fig. 97.



Künstliche Atmung nach Marshall Hall, zweite Position.

läßt, nicht in die Lungen gelangen. Ferner sinkt die erschlaffte Zunge nach vorn und gibt den Eingang der Luftröhre frei. Ist der Betreffende in diese Lage gebracht, so drückt man mit den flachen Händen leicht gegen den Rücken, damit in die Luftröhre eingedrungenes Wasser abfließt und die Lunge einen Teil der in ihr enthaltenen Luft, wie beim Ausatmen, abgibt. Dann läßt man mit dem Druck nach und rollt den Körper allmählich auf die Schulter, deren Arm unter der Stirn liegt, und noch ein wenig darüber hinaus, dann wieder schnell auf das Gesicht; darauf drückt man wieder gegen den Rücken, rollt den Körper wieder auf die Seite und fährt so fort (s. Fig. 97). Dadurch, daß der Körper auf die Seite und etwas darüber hinausgerollt wird, nimmt der Brustkasten nämlich die Stellung ein wie beim Einatmen. Man läßt also bei diesem Verfahren regelmäßig Aus- und Einatmen aufeinander folgen, die Lunge entleert ihre an Kohlensäure reiche Luft und nimmt reine dafür auf, durch das sauerstoffreiche Blut werden Herz, Gehirn und Rückenmark neu belebt und somit schließlich der ganze Körper wieder in den früheren lebenden Zustand versetzt.

Bei dieser Belebungsmethode hat man besonders darauf zu achten, daß man dies Rollen des Körpers und das Drücken **recht ruhig, ohne Hast und rohe Gewalt** ausführt; man darf nicht öfter als etwa 16mal in der

Minute atmen lassen, also so oft wie ein gesunder Mensch atmet, darf aber die Bewegungen nicht aussetzen. Wie lange man die künstliche Respiration fortsetzen soll, läßt sich nicht im allgemeinen angeben. In Fällen, in welchen Ertrunkene bis fünf Minuten unter dem Wasser waren, traten schon nach den ersten künstlichen Atemzügen wieder die wirklichen ein, in anderen Fällen war erst nach 30 bis 40 Minuten langer Dauer der künstlichen Atmung das Leben wieder gesichert. Selbst wenn Ertrunkene bis zu 20 Minuten unter Wasser waren, ist es gelungen, sie wieder ins Leben zurückzubringen, aber dann hat man sie meist noch länger, selbst mehrere Stunden künstlich atmen lassen, eine Mühe, die sicher nur sehr gering anzuschlagen ist gegenüber dem Gewinn, den sie bringt.

Noch wirksamer als die eben angegebene Methode von Marshall Hall ist die künstliche Atmung nach der Methode von Dr. Silvester,

Fig. 98.

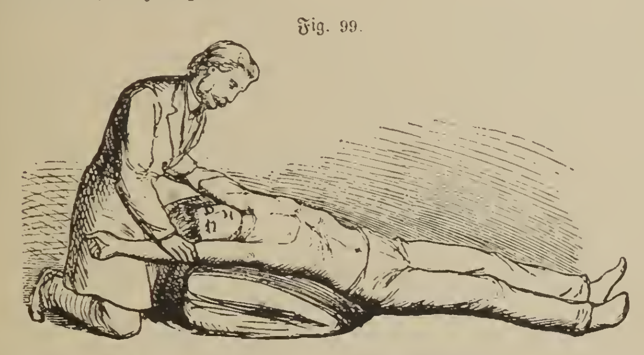


Künstliche Atmung nach Silvester, erste Position.

welche zudem noch den Vorteil besitzt, daß sie im Notfall von einem einzelnen Menschen geübt werden kann, während für jene immer mehrere Gehilfen notwendig sind. Sie geschieht auf folgende Weise: man legt den Scheintoten mit dem Rücken auf eine etwas schräge Fläche, so daß der Kopf ein wenig höher liegt, und erhebt und stützt den Kopf und die Schultern durch ein kleines festes Kissen oder ein zusammengelegtes Kleidungsstück, das unter die Schulterblätter gelegt wird. Sodann wird die Zunge des Bewußtlosen nach vorn gezogen und vor den Lippen festgehalten; ein elastisches Band, über die Zunge und unter das Kinn gebunden, ist hierzu am besten. Hinter dem Kopf des Verunglückten stehend, ergreift man nun die Arme desselben dicht über den Ellenbogen (s. Fig. 98), zieht sie sanft, aber fest aufwärts über den Kopf und hält sie fest aufwärts gestreckt etwa zwei Sekunden lang, wodurch Luft in die Lunge gezogen wird (s. Fig. 99). Dann führt man die Arme des Scheintoten abwärts und drückt sie sanft, aber fest zwei Sekunden lang gegen die Seiten der Brust, wodurch Luft aus den Lungen getrieben wird. Dies wiederholt man abwechselnd 10 bis 15mal in der Minute, bis eine selbständige Atembewegung wahrgenommen wird. Sind zwei Helfer zur Hand, so stellt sich einer auf jede Seite des Scheintoten, jeder ergreift

einen Arm und auf Kommando führen nun beide gleichmäßig dieselben Bewegungen aus. Sowie der Verunglückte selbständig zu atmen beginnt, hört man mit künstlichen Atmungen auf und sucht die Körperwärme und den Blutumlauf anzuregen.

Fig. 99.



Künstliche Atmung nach Silvester, zweite Position.

Beim Wiedererwachen lasse man von Zeit zu Zeit mit den Belebungsversuchen nach und setze sie dann in etwas milderer Weise bis zur Rückkehr des vollen Lebens fort. Ist's möglich, so flöße man dem Erwachenden warmes Wasser, Thee, Kaffee, Grog oder Wein theelöffelweise ein. Nach der Wiederbelebung sich einstellender Schlaf oder Schweiß müssen ungestört bleiben. Blieben die Rettungsversuche fruchtlos, so lasse man den Verunglückten wohl abgetrocknet und in Decken gehüllt, aber mit unbedecktem Gesicht im warmen Zimmer liegen und beobachte ihn bis zum Eintritt der Leichenerscheinungen (s. S. 342). Diese Vorsicht ist durchaus nötig, weil bisweilen der Scheintote erst dann erwacht, nachdem die Rettungsversuche eingestellt sind und er sich in Ruhe und Stille befindet.

1. **Erwürgte** und **Erhängte** sind vor allen Dingen sofort von dem den Hals einschnürenden Stricke oder Bande zu befreien, wobei aber die Vorsicht anzuwenden ist, daß der Erhängte nicht zur Erde fällt. Hierauf werden, so schnell als möglich, alle festanliegenden und schnürenden Kleidungsstücke locker gemacht und nun im Freien oder bei offenen Thüren und Fenstern die vollständige Entkleidung vorgenommen. Man lagere den Erdrosselten mit erhöhtem Kopf und Oberkörper und Herabhängen der Füße, besprenge das Gesicht mit kaltem Wasser, wehe kühle Luft zu und verfahre wie soeben beim Scheintoten angegeben wurde.

2. Der **Ertrunkene** ist möglichst schnell, aber ohne Gewaltthätigkeit, aus dem Wasser zu entfernen; alles starke Rütteln, Rollen und Stürzen auf den Kopf muß unterbleiben; dagegen sind Nase, Mund und Rachen sorgfältig von Schlamm, Sand und Wasser zu reinigen, wobei man mit dem Finger ganz tief in denselben hineinfahren muß, und hierauf werde der Scheintote, wenn's im Freien nicht warm genug ist, in das nächste warme Lokal getragen (nicht gefahren), hier schnell (durch Aufschneiden der Kleider, aber vorsichtig und ohne vieles Rütteln und Umwenden) gänzlich entkleidet, und an-

fangs so auf die Seite gelegt, daß der Oberkörper herabhängt und das Wasser aus dem Munde abfließen kann. Dann lagere man ihn mit etwas erhöhtem Oberkörper und mit herabhängenden Beinen. Um freiwillige Atembewegungen hervorzurufen, reize man die Nasenlöcher durch Riechsalz, Salmiak oder Schnupftabak, kitzle den Rachen mit dem Finger oder einem Federbart; erfolgen danach keine Atembewegungen, so gehe man sofort zur künstlichen Atmung über (s. oben S. 633).

3. **Erstickte** (besonders in Kohlensäure, Kohlendunst und Kohlenoxydgas, Leuchtgas, Pulverdunst und Kloakengas, s. S. 458) müssen so schnell als möglich aus dem schädlichen Gase entfernt und in eine reine, durch geöffnete Fenster und Thüren sich fortwährend erneuernde Luft gebracht werden. Alle festanliegenden Kleidungsstücke sind zu entfernen, der völlig entkleidete Scheintote wird in eine halbsitzende Lage mit erhöhtem Oberkörper und herabhängenden Füßen gebracht und nun durch die oben angegebenen Belebungsversuche ins Leben zurückgerufen. — Da das Kohlenoxydgas den im Blute vorhandenen Sauerstoff austreibt und durch seine Verbindung mit dem Farbstoffe der Blutkörperchen diese zur Sauerstoffaufnahme unfähig macht (s. S. 175), so kann bei Vergiftungen mit diesem Gase nur dann durch die künstliche Respiration schnell ein günstiges Resultat erreicht werden, wenn die Atmung nur gestört und unregelmäßig ist, da sich dann noch nicht alles Hämoglobin mit Kohlenoxyd verbunden hat und der gesunde Rest des Blutes imstande ist, bei gesteigerter (künstlicher) Atmung das Leben zu erhalten. Haben aber die Atembewegungen bereits aufgehört, so kann nur von sehr lang fortgesetzter künstlicher Respiration ein günstiger Erfolg gehofft werden; in verzweifelten Fällen gelingt es mitunter noch durch eine vorgenommene Bluttransfusion (s. bei Blutungen) den Erstickten wieder in das Leben zurückzurufen. — Bei Erstickung in Kloakenluft (s. S. 458) ist, besonders wenn von dem Kloakeninhalt verschluckt wurde, die Darreichung eines (nicht metallischen) Brechmittels, künstliche Atmung, kalte Uebergießungen, in sehr schweren Fällen gleichfalls die Bluttransfusion, sodann das Einatmen von Chlor zu empfehlen (ein mit Chlorwasser oder Chlorkalklösung getränktes Tuch vor den Mund zu halten). — Befindet sich der Erstickte in Brunnen, Lohgruben, Schachten, Abzugskanälen u. s. w., so muß zunächst untersucht werden, ob ein hinabgelassenes brennendes Licht verlöscht. Ist dies der Fall, so darf der Raum nicht eher betreten werden, bis durch brennendes Stroh oder abgebranntes Pulver, hinabgeschüttetes Kalkwasser oder Luftzug die Luft möglichst verbessert ist. Der Rettende verfahre mit der größten Vorsicht, bedecke sich, ehe er hinabsteigt, Mund und Nase mit einem in Kalkwasser getränkten Tuch oder Schwamm, befestige um seinen Leib einen Strick, mittels dessen er selbst im Notfall herausgezogen werden kann und knüpfe um die eine Hand eine Signalleine, die von einem lediglich hierzu bestimmten Gehilfen genau überwacht wird. Am besten ist es, wenn man einen Schlauch vor dem Munde befestigt, dessen anderes Ende in Verbindung mit der atmosphärischen Luft bleibt (sog. Atmungsschlauch oder Luftzubringer der Feuerwehrleute).

Bei Erstickung durch verschluckte und im Schlund stecken gebliebene große Bissen (Fleisch, Knochen u. dergl.) gilt es sehr rasch zu handeln; man öffne gewaltsam den Mund des Erstickenden, fahre dreist und schnell mit Zeigefinger und Daumen der rechten Hand über die Zunge tief in den Mund hinein und suche den Bissen im Schlunde zu fassen und herauszuziehen. Gelingt das nicht, so drücke man Brust und Bauch des Erstickenden gegen einen Tisch oder andern harten Gegenstand an und führe mit der Faust einige kurze kräftige Schläge gegen den Rücken (zwischen die Schulterblätter), wodurch die Luft aus den Lungen herausgepreßt und so der eingeklemmte Bissen

mitunter gelockert und nach außen geschleudert wird. Bei Erstickung durch Verschüttung verfahre man wie bei Erhängten; natürlich ist der Mund und Rachen bei Verschütteten sorgfältig zu reinigen.

4. Vom Blitz Getroffene müssen schnell in frischer Luft entkleidet werden; hierauf bespritze man das Gesicht mit kaltem Wasser und mache kalte Uebergießungen über den Kopf; lasse an Salmiakgeist riechen, kitzle den Schlund mittels eines Federbartes oder Fingers, gebe kalte Klystiere, reibe den Körper und lege Senfteige. Zeigen sich keine Atembewegungen, dann sind die obigen Erweckungsversuche anzustellen und besonders das künstliche Atmen einzuleiten. Die wichtigsten Schutzmaßregeln gegen Blitzgefahr sind: Man vermeide im Freien während eines Gewitters einzelnstehende Bäume, Getreidehaufen, die Nähe der Gewässer und Tiere, hüte sich auch, in einem größeren Umkreis der höchste Gegenstand zu sein. In den Straßen der Stadt gehe man lieber in der Mitte, als an den Seiten der Häuser und vermeide besonders solche Stellen, wo das Wasser in starken Güssen von den Dächern niederstürzt. Innerhalb der Häuser ist man im Erdgeschoß im allgemeinen sicherer, als in den höheren Geschossen; der beste Platz ist in der Mitte des Zimmers, doch vermeide man die Nähe des Ofens und Schornsteins (weil der Ruß ein guter Leiter für den Blitz ist), des Spiegels, Klaviers, Kronleuchters, eiserner Fensterstangen und Gasleitungsröhren. Auch lösche man während eines starken Gewitters das Feuer im Ofen aus, weil der aufsteigende Rauch ein guter Leiter ist. Die Fenster während des Gewitters ganz geschlossen zu halten, ist nicht rätlich, weil dadurch, falls wirklich ein Blitz ins Zimmer dringen sollte, die Gefahr des Erstickens vermehrt wird. Den sichersten Schutz gewährt der von Franklin erfundene Blitzableiter, doch muß dessen Leitungsfähigkeit öfters geprüft werden.

5. Erfrorene verlangen eine besondere Behandlung. Die Einwirkung großer Kälte auf den gesamten Körper (am häufigsten bei solchen, die Spirituosen genossen und sich im Freien zum Schlafen hingelegt hatten) führt zuvörderst einen Scheintod herbei, der nach längerer oder kürzerer Zeit, wenn keine Erwärmung erfolgt, in wirklichen Tod übergeht. Um einen solchen Scheintoten wieder in das Leben zurückzurufen, darf man denselben ja nicht etwa schnell erwärmen, sondern nur ganz allmählich auftauen. Auch muß er vorsichtig angefaßt werden, damit kein Glied zerbricht. Man bringe ihn in einen geschlossenen, aber ungeheizten Raum, entkleide ihn vorsichtig und bedecke ihn bis auf die Nasenlöcher und den Mund mit Schnee (oder gestoßenem Eis), reibe ihn tüchtig damit ab und ersetze den ablaufenden Schnee so lange mit frischem, bis die Haut auftaut und die Glieder beweglich werden. Ist Schnee nicht vorhanden, so bedecke man den Erfrorenen mit kalten nassen Tüchern, kaltem Sand oder setze ihn in ein eiskaltes Wasserbad. Erst wenn sich die Lebenswärme in der Haut wieder einstellt, entferne man den Schnee oder die nassen Tücher und frottiere den ganzen Körper mit kalten Tüchern. Jetzt kann man auch die Temperatur des Ortes allmählich erhöhen, endlich ein lauwarmes und warmes Bad nehmen lassen und die beim Scheintode üblichen Belebungsversuche anstellen. Erwärmende Getränke dürfen nur bei fortschreitender Besserung vorsichtig und allmählich gegeben werden. Die Rettung Erfrorener gelingt oft dann noch, wenn der Verunglückte schon viele Stunden lang erstarrt gewesen ist. Sind nur einzelne Glieder erfroren, so wende man Schneeabreibungen und kaltes Wasser an; bei wiederkehrender Empfindung Einreibungen mit Branntwein u. dergl.

6. Schwerberauschte, die oft den Eindruck eines vom Schlage Getroffenen machen, durch den Geruch ihres Atems aber deutlich die Quelle ihres Leidens verraten, bringe man an die frische Luft, begieße den Kopf mit kaltem Wasser,

reize sie durch Kitzeln des Schlundes (mit dem Finger oder einem Federbarte) zum Erbrechen, reiche schwarzen Kaffee, mache kalte Umschläge auf den Kopf, gebe Klystiere von Essig und Kochsalz und lasse den Berauschten in kühler Temperatur mit erhöhtem Kopfe ausschlafen. Da übrigens die Trunkenheit auch noch mit einem anderen schwereren Zustand (Schlagfluß, Hirnverletzungen u. dergl.) verbunden sein kann, so behandle man Schwerberauschte sehr vorsichtig und hole sofort ärztlichen Rat ein.

7. Vom **Hitzschlag** oder **Sonnenstich** (s. S. 472) Getroffene bringe man an einen kühlen Ort, befreie sie von allen beengenden Kleidungsstücken, begieße Kopf und Brust mit kaltem Wasser, lasse an Salmiakgeist riechen, reize zum Erbrechen (s. oben), appliziere kalte, reizende Klystiere und mache künstliche Atembewegungen. Das *einzige* und unfehlbare Mittel ist *reichliche Wasserzufuhr*. Kommt der Verunglückte zu sich, dann reiche man ihm etwas reinen Wein oder Branntwein, später stark mit Wasser verdünnt und mit Zucker gemischt.

II. Behandlung von Verletzungen.

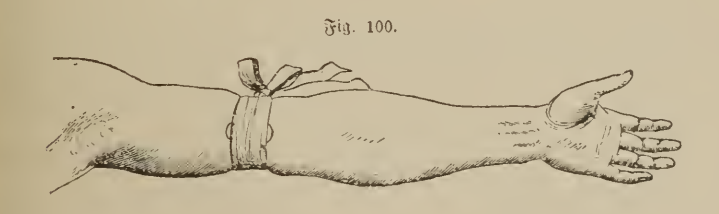
Unser Körper kann durch sehr verschiedenartige Ursachen, wie durch Stoß, Schlag, Druck, Fall, Schuß, Stich, Hieb, Schnitt, Verbrennung, Frost, in der Neuzeit am häufigsten durch Maschinen, die mannigfaltigsten Verletzungen erleiden. Bei diesen können äußere und innere Organe, die Haut, Knochen, Blutgefäße, Nerven u. s. w. mehr oder weniger zerstört sein und danach muß sich natürlich die Behandlung richten. Bei der Häufigkeit, mit welcher infolge des großartigen modernen Verkehrswesens und der immer mehr sich ausbreitenden Industrie mit ihren zahllosen Maschinen heutigestags Verletzungen und Verunglückungen vorkommen, sollte jeder Mensch sich die erforderlichen Kenntnisse aneignen, um bei plötzlichen Unglücksfällen bis zum Eintreffen des Arztes zweckmäßige Hilfe leisten zu können. Bloße Beschreibungen genügen hierzu nicht, wie die Erfahrung gezeigt hat, sondern es sind für diesen Zweck gewisse technische Fertigkeiten unerläßlich, die nur durch praktische Unterweisung erworben werden können. Gelegenheit hierzu wird fast in allen größeren Städten durch die von Professor Esmarch nach englischem Vorbild errichteten *Samariterschulen* geboten, deren Besuch jedermann dringend empfohlen sei.

Von allen Erscheinungen bei Verletzungen verlangt einen sofortigen Eingriff die etwa vorhandene

Blutung, bei welcher das Blut aus den Pulsadern (Arterien), aus den Haargefäßen oder aus den Blutadern (Venen) herausströmen kann. Je nach der Art und Größe der verletzten Blutgefäße ist auch die Art und Gefährlichkeit der Blutungen verschieden. Wenn das Blut in nur *mäßigem* Strome aus der Wunde rieselt, so sind nur *kleine* Blutgefäße (*Haargefäße*) verletzt; fließt *dunkelrotes* (schwarzes) Blut in gleichmäßigem Strom aus der Wunde und wird die Blutung durch Druck *oberhalb* der Wunde verstärkt, dann ist eine größere *Blutader* (Vene) verletzt; wenn aber *hellrotes* Blut in *starkem Strahle* und *absatzweise* aus der Wunde *hervorspritzt*, dann ist eine

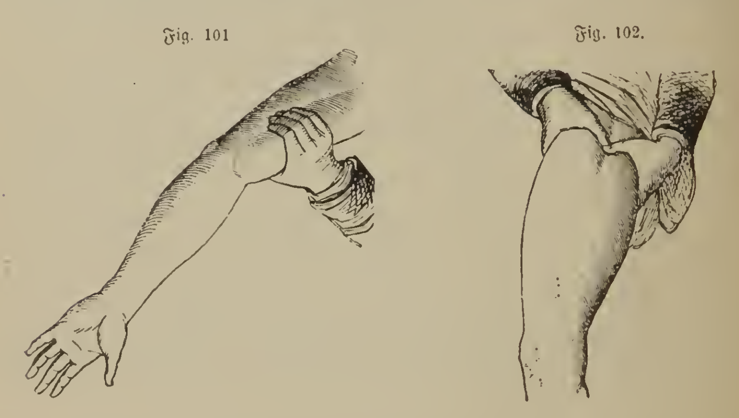
Schlagader (Arterie) geöffnet und Lebensgefahr vorhanden. Geringe Blutungen aus verletzten Haargefäßen und kleineren Blutadern hören allmählich von selbst auf, weil der Faserstoff des Blutes in der Wunde zu einem klebrigen zähen Klumpen gerinnt und die Oeffnungen der kleinen Gefäße verstopft und verklebt (s. S. 176). Ist aber eine Pulsader verletzt, dann kommt gewöhnlich keine Verklebung zustande, weil die Kraft des Herzens, welche das Blut in die Pulsader preßt, zu groß ist. Das Blut spritzt im Strahle hervor und der Verletzte stirbt an Verblutung, wenn nicht eine Ohnmacht eintritt, d. h. eine große Herabsetzung der Herzthätigkeit, in deren Folge auch kein Blut mehr ausfließt, oder nicht rasche ärztliche Hilfe erfolgt. Spritzt das Blut aus einer großen klaffenden Wunde, so bedient sich der Arzt zur Blutstillung der Unterbindung (Ligatur), d. h. er faßt die blutende Ader mit einer Pincette, zieht sie etwas hervor und bindet das vorgezogene Ende der Arterie fest mit einem karbolisierten Zwirn- oder Seidenfaden zu. Ist ein Arzt nicht gleich zur Stelle, so drücke man die blutende Ader in der Wunde selbst mit dem reinen Finger oder mit irgend einem Gegenstande (Wattebäuschchen, in kaltes Wasser getauchtem Leinwandballen und dergl.), der gerade zur Hand ist, so lange fest und kräftig zu, bis chirurgische Hilfe kommt. Es ist hierbei zweckmäßig, das verwundete Glied möglichst in die Höhe zu heben, weil dadurch an sich das Ausfließen des

Fig. 100.



Blutes verlangsamt wird. Um einen dauernden Druck auszuüben, kann man das Glied mit einer angefeuchteten Binde oder einem Tuch fest einwickeln. Will man auf einer Stelle den Druck verstärken, so legt man eine feste Kompresse (ein mehrfach zusammengeschlagenes Stück Leinwand) unter den Verband (s. Fig. 100). Noch zweckmäßiger wirkt ein elastischer Gurt (elastische Binde, Gummischlauch), welcher unter starker Dehnung mehrmals um das Glied gewickelt wird; im Notfall kann ein elastischer Hosenträger oder Strumpfband verwendet werden. Wo ein elastischer Gurt oder dergl. nicht vorhanden ist, kann man ein Taschentuch, in welches man an geeigneter Stelle einen festen Knoten geschlungen hat, um den verletzten Körperteil wickeln und dasselbe durch einen eingeschobenen stabartigen Körper (Stock, Degen, Ladestock u. s. w.) durch Umdrehung zusammenknebeln. Doch darf diese feste Umschnürung des verletzten Gliedes nur bis zur Ankunft des Arztes angewendet werden; findet sie länger wie eine (höchstens zwei) Stunden statt, so kann Brand des umschnürten Gliedes die Folge sein.

Bei kleineren tiefen Wunden, wie sie durch Messerstiche hervorgebracht werden, kann man die verletzte Ader weder sehen noch fassen. Auch hier müssen die Wundflächen durch kräftigen und anhaltenden Druck zusammengehalten werden. An einzelnen Körperstellen liegen die Pulsadern so oberflächlich unter der Haut, daß man sie bei Verletzungen fest an den unterliegenden Knochen andrücken und so wirksam verschließen


Fig. 101 Fig. 102.

kann; doch ist natürlich hierzu eine genaue Kenntnis ihrer Lage erforderlich. Am Oberarm liegt die Pulsader an der Innenseite, da wo die innere Naht des Aermels liegt, und kann hier gut mit den Fingern komprimiert werden (s. Fig. 101); am Oberschenkel ist die Arterie an der Vorderseite, dicht unter der Mitte der Schenkelbeuge gelegen (s. Fig. 102); am Halse kann man die große Halsschlagader am Innenrande des Kopfnickers zusammendrücken.

Schwächere Blutungen lassen sich durch Kälte (Eis, Schnee, kaltes Wasser), sowie durch äußere blutstillende (styptische) Mittel, unter denen das Eisenchlorid noch das beste ist, stillen, doch sollen die letzteren nur vom Arzt angewendet werden. Bei starken Blutungen aus der Nasenhöhle, dem Mastdarm und anderen Hohlräumen müssen diese letzteren vom Arzte verstopft (tamponiert) werden. Ganz verwerflich ist das im Volke beliebte Blutstillungsmittel, altes Spinnengewebe auf die Wunde zu pressen, weil der demselben immer anhaftende Staub und Schmutz der Wunde sehr gefährlich werden kann. — Ist die Stillung der Blutung gelungen, dann ist der Körper in einer ganz ruhigen Lage zu erhalten, weil lebhaftere Bewegungen die Blutung wieder hervorrufen können. Heiße, erregende und geistige Getränke sind in der ersten Zeit noch zu vermeiden. Nur bei großem Schwächezustand gibt man nach Stillung der Blutung theelöffelweise starken Wein, Rum oder Cognak, warmen Kaffee oder Suppe. Gegen die Ohnmacht Blutender wird wie auf S. 631 angegeben wurde, verfahren. Das verwundete Glied darf nicht herabhängen, sondern muß in eine möglichst horizontale Lage gebracht werden (der Arm werde in eine Schlinge d. h. in ein dreieckiges Tuch, dessen Ende hinten am Halse zusammengeknüpft werden, oder auf einen Tisch gelegt; bei Verwundungen am Bein lege man sich mit ausgestreckten Beinen auf ein Sofa oder ins Bett). Stellt sich die

Blutung von neuem ein, dann mache man über den Verband kalte Umschläge, die am besten auf Eis oder in Schnee gekühlt werden; führt dies nicht zum Ziele und ist ein Arzt noch nicht zur Hand, so muß man, ohne die Blutgerinnsel der Wunde zu entfernen, einen neuen, besser komprimierenden Verband anlegen. Nach sehr starken Blutverlusten (bei Verletzten, Operierten, Neuentbundenen) ist bisweilen nur noch von der Transfusion, d. i. der Uebertragung des Blutes von einem Menschen in einen anderen, Rettung des bedrohten Lebens zu erwarten. Hierbei wird vom Arzte frisches, seines Faserstoffes (s. S. 176) durch Quirlen beraubtes Menschenblut (von einem gesunden und kräftigen Individuum) in eine vorher freigelegte Blutader des Kranken eingespritzt. Man beraubt das einzuspritzende Blut deshalb zuvor seines Faserstoffs, um die Entstehung von Blutgerinnseln, welche durch Embolie oder Einkeilung in den Blutgefäßen gefährliche, selbst tödliche Folgen nach sich ziehen können, zu verhindern.

An das **Blutversprechen** können nur Dumme glauben. Daß Blutungen ganz von selbst stillstehen, kommt daher, daß die zerstörten blutenden Gefäße sich zurück- und zusammenziehen, wohl auch ganz zusammenfallen und nun mit einem Blutpfropfe (d. i. ein Gerinnsel aus Blutfaserstoff, s. S. 176) verstopfen. Auch kann das ausgeflossene Blut, indem es fest wird (gerinnt), eine Art Deckel über den Oeffnungen der verletzten Gefäße, durch welche das Blut ausströmt, bilden und so den weiteren Blutausfluß hemmen. Die meisten Blutungen im Inneren des Körpers werden auf dieselbe Weise von der Natur gestillt. Auch bei den inneren Blutungen ist bis zum Eintreffen des Arztes zunächst für vollkommene Ruhe und zweckmäßige Lagerung (am besten Bett), für frische, reine Luft und möglichst ausgedehnte Anwendung der Kälte (Eisbeutel, kalte Umschläge, kaltes Getränk) zu sorgen; späterhin ist die Aufsaugung des ergossenen Blutes durch Anwendung feuchter Wärme angemessen zu unterstützen.

Bei allen **Wunden und Verletzungen** (bei Schnitt-, Stich- und Schußwunden, Quetschungen, Brauschen, Verstauchungen, Verrenkungen, Knochenbrüchen, sowie bei Verbrennungen und Erfrierungen) ist stets das zuerst anzuwendende Mittel „die **Kälte**", in Gestalt kalter Ueberschläge von Eis, Schnee, kaltem Waßer (am besten in eine tierische Blase oder in einen Kautschukbeutel gefüllt). Sie stillt nicht nur die etwa vorhandene Blutung (wenn diese nämlich nicht gar zu stark ist), sondern mindert auch die nachfolgende Entzündung. Der verletzte Teil muß ferner durchaus die nötige Ruhe genießen und auf das peinlichste rein und sauber gehalten werden. Jede Verunreinigung der Wunde durch Berührung mit schmutzigen Fingern, schmutzigen Verbandstoffen u. dergl. kann die schwersten, selbst lebensgefährliche Folgen nach sich ziehen. Wie die gesamten Fäulnis- und Gärungserscheinungen (s. S. 54), so wird auch die an Wunden auftretende Fäulnis und Zersetzung durch mikroskopisch kleine, der atmosphärischen Luft beigemengte Organismen aus der Klasse der Spaltpilze oder Bakterien (s. S. 613) hervorgerufen. Hierauf gründete der geniale englische Chirurg Lister eine neue, die sog. antiseptische (fäulniswidrige) Wundbehandlung, welche darauf ausgeht, die Fäulnis zu verhindern, d. h. die dieselbe verursachenden Organismen mittels peinlichster Sauberkeit und sog. antiseptischer Mittel (Karbolsäure, Salicylsäure, Jodoform, Sublimat u. a.) von der Wunde fern zu halten oder mindestens unschädlich zu machen.

Es wird bei dieser sog. Listerschen Verbandmethode die Wunde samt ihrer Umgebung mit einer wässerigen Karbolsäurelösung und alle Instrumente mit Karbolöl auf das sorgfältigste gereinigt, sämtliche Verbandstoffe und die Hände des Operateurs werden mit Karbolsäurelösung desinfiziert und die Operation und jeder Wechsel des Verbandes wird unter einem mittels eines Zerstäubers (Pulverisateur) erzeugten Sprühregen von Karbolwasser vorgenommen. Diese Methode hat sich glänzend bewährt und geradezu einen großartigen Aufschwung der modernen Chirurgie bewirkt; sie verhindert sicher die gefährliche Jauchevergiftung des Blutes, den in Spitälern häufig epidemisch auftretenden Hospitalbrand und andere schwere Wundkrankheiten und gestattet mit bestem Erfolge die eingreifendsten Operationen auszuführen, die bei den früheren Wundbehandlungsmethoden fast regelmäßig durch infektiöse Wundkrankheiten zum Tode führten.

Es empfiehlt sich, von diesem Verfahren auch bei kleineren Wunden insoweit Anwendung zu machen, daß man die Wunde mit wässeriger Karbolsäurelösung (2 : 100) reinigt (am besten mit Hilfe eines Bespülungsapparates oder durch den Strahl eines ausgedrückten reinen Tuches) und mit in Karbolwasser (1 : 100) getauchten reinen Kompressen, sowie mit entfetteter baumwollener Watte oder Salicylwatte bedeckt. Es sollten deshalb in jeder Haushaltung für derartige Fälle die angegebenen Karbolsäurelösungen und etwas Salicylwatte vorrätig gehalten werden. Charpie und Schwämme sollen bei Reinigung der Wunden durchaus nicht benutzt werden, weil sich leicht schädliche und fäulniserregende Stoffe in ihnen festsetzen. Ebenso hüte man sich, die noch immer viel gebrauchte Arnikatinktur auf wunde Stellen zu bringen, weil dadurch leicht eine heftige Entzündung veranlaßt werden kann. Tritt mehrere Tage nach der Verwundung oder Verletzung mehr oder minder heftiges Wundfieber ein, so ist es Sache des Arztes, nachzusehen, ob irgendwo in der Wunde oder ihrer Umgebung Eiter gebildet und zurückgehalten wird (durch dessen Uebertritt in das Blut eben das Fieber entsteht) und in diesem Falle durch Einschnitte, Einlegen von kleinen Röhren (sog. Drainröhren) und ähnliche Maßnahmen dem entstandenen Eiter freien Abfluß nach außen zu verschaffen. Daneben ist kühlendes Getränk (Wasser, Limonaden, Mandelmilch u. dergl.) und milde Diät (s. S. 626) anzuwenden.

Die **Heilung der Wunden** kommt auf doppelte Weise zustande, durch die sog. erste und die zweite Verheilung. Bei der ersten, unmittelbaren Heilung oder Vereinigung (prima intentio), ohne Eiterung, kleben die sich einander berührenden, allmählich aufquellenden Wundflächen anfangs mittels einer zähen, klebrigen, aus dem Blute stammenden Flüssigkeit zusammen. Bald verschmelzen sie aber durch neugebildete Bindegewebszellen und Fasern, sowie durch Sprossenbildungen an den Blutgefäßen, welche aus der einen Wundfläche in die andere hinüberwachsen und so in kurzer Zeit eine feste organische Verschmelzung der vorher getrennten Wundflächen zustande bringen. Nach vollendeter Heilung bleibt nur eine feine strichförmige Narbe zurück. Diese Art der Wundheilung erfolgt aber nur dann, wenn die Wundränder genau aneinander gelegt werden können und nicht wieder durch Blut oder Wund-

flüssigkeiten auseinander gedrängt werden, wenn die Wunde nicht durch Schmutz und Fäulniserreger (Pilze, Bakterien) verunreinigt wurde, wenn sie endlich vollkommen in Ruhe gelassen und vor äußeren Schädlichkeiten (Druck, Reibung, Erschütterung) hinreichend geschützt wird. — Die zweite oder mittelbare Wundheilung oder Vereinigung (secunda intentio) erfolgt in viel langsamerer Weise durch Eiterung und Narbenbildung, indem sich auf der Wundfläche unter beständiger Eiterabsonderung eine Menge kleiner roter warzenähnlicher Hervorragungen, sog. Fleischwärzchen oder Granulationen bilden, welche allmählich die ganze Wunde ausfüllen, sich mit einer zarten Oberhaut bedecken und dann in ein gefäßreiches, weiches, nach und nach blässer und härter werdendes Narbengewebe verwandeln. Diese Art der Wundheilung tritt überall da ein, wo die oben erwähnten günstigen Bedingungen fehlen: bei gequetschten und zerrissenen Wunden, bei allen ausgedehnten Substanzverlusten, bei welchen die Wundflächen nicht genau aneinander gelegt werden können, ferner wenn der verletzte Körperteil nicht gehörig in Ruhe gelassen, der Verletzte unzweckmäßig transportiert wurde oder die Wunde verunreinigt war und nicht vollkommen gereinigt und desinfiziert wurde. Bei oberflächlichen Eiterungen, besonders bei Schnittwunden und Verbrennungen findet häufig auch eine Heilung mit Bildung von Schorfen oder Krusten statt. Es ist diese Heilung eine Abart der mittelbaren Heilung. Der Schorf besteht aus Blut, Eiter, Schmutz 2c. und bleibt so lange fest an der Wunde haften, bis darunter Vernarbung eingetreten ist. Hier bleibt keine dauernde Narbe zurück.

In ähnlicher Weise, wie die Heilung von Hautwunden, kommt auch die Heilung von Wunden der Schleimhaut, der Muskeln, Drüsen, Sehnen und Knochen, die Bildung von Kapseln (s. S. 617) um fremde Körper (Nadeln, Kugeln, Splitter, Schrotkörner) und Parasiten in den verschiedensten Organen, sowie die Wiederanheilung fast oder ganz losgetrennter Körperteile (Nasenspitzen, Finger, Ohren, Knochen, Haare, Zähne) zustande. Die Wiederanheilung findet gewöhnlich nur dann statt, wenn der betreffende Teil nur kurze Zeit vom Körper abgetrennt war; wahrscheinlich spielen dabei einwandernde Zellen eine Hauptrolle. — Der Eiter ist eine dickliche, rahmartige gelbliche Flüssigkeit, welche aus Zellen (Eiterkörperchen) und aus Flüssigkeit (Eiterserum, aus Wasser, Eiweiß, Salzen und Extraktivstoffen) besteht. Die Zellen des Eiters gleichen ganz und gar den farblosen Blutkörperchen (s. S. 175), sowie auch der jungen Brut von Epithel- und Bindegewebszellen. Sie stammen teils aus dem Blute (sind ausgewanderte und durch die dünnen Gefäßwände hindurchgetretene farblose Blutzellen), teils bilden sie sich durch endogene Zellenbildung und Teilung aus den Epithelzellen und Bindegewebszellen hervor (s. S. 68). Die Eiterzellen können verschrumpfen, zerfallen, verkäsen (eine bröckelig-schmierige Masse bilden), verfetten und verkalken (grützbreiartig werden) oder verfaulen (zu Jauche). Die Verjauchung tritt besonders leicht ein, wenn die atmosphärische Luft mit ihren zahlreichen Fäulniserregern ungehinderten Zutritt zu der eiternden Wunde hat. Ist die eiternde Fläche mit einem mehr oder minder tiefen Substanzverlust verbunden, so pflegt man sie als ein Geschwür zu bezeichnen. — Die Fleischwärzchen oder Granulationen sind kleine körnerartige, wie rohes Fleisch aussehende, leicht blutende Geschwülste (Neubildungen), welche auf eiternden Flächen emporwachsen und nach und nach die ganze Wunde ausfüllen. Die Bildungsstätte derselben ist immer das Bindegewebe; aus diesem entwickelt sich das Keimgewebe der Fleischwärzchen und dieses besteht: aus jungen Zellen (welche Abkömmlinge der Bindegewebskörperchen sind), eingebettet in neugebildete homogene Grundsubstanz und aus reichlichen Gefäßneubildungen, welche aus den Gefäßen

des Mutterbodens entstammen. Die Granulationen können sich entweder wieder zurückbilden (durch fettige Entartung, schleimige Verflüssigung, jauchigen Zerfall), oder sich (unter Spindelzellenbildung und faseriger Zerspaltung der Zellenkörper) zu bleibendem Gewebe umbilden und zwar zu Epithel- und zu Binde- oder Narbengewebe, wodurch die Wunde schließlich zur Heilung gebracht ist. In manchen Fällen werden die Granulationen wuchernd und schwammig, sie ragen dann, als sog. wildes Fleisch, pilzförmig über ihre Umgebung hervor und können durch üppige Wucherungen die Heilung der Wunde erschweren oder gänzlich verhindern.

1. **Schnitt- oder Hiebwunden** heilen bei zweckmäßiger Behandlung gewöhnlich schnell durch erste Verklebung und mit feiner strichförmiger Narbenbildung. Bei kleineren Hieb- und Schnittwunden drücke man, nach gehöriger Reinigung durch einen Strahl kalten Wassers (wenn zu beschaffen, Karbol- oder Salicylwasser s. S. 642) und nach völliger Stillung der Blutung, die Wundflächen aneinander und halte sie durch englisches Pflaster, Salicylsäure-Klebetaffet oder Heftpflasterstreifen dauernd zusammen. Größere Wunden schließt der Arzt durch Nähte. Bei Kopfwunden ist die Hauptsorge: Abschneiden der Haare, sorgsame Reinigung und Entfernung des eingedrungenen Schmutzes, Vereinigung der Wundränder durch Heftpflaster oder Nähte und Bestreuen der Wunde mit Jodoform. Natürlich muß der verletzte Teil ruhig und in einer solchen Lage erhalten werden, daß die Wunde nicht wieder zu klaffen beginnt.

2. **Gerissene und gequetschte Wunden** heilen gewöhnlich nicht durch erste Verklebung, sondern durch Eiterung und umfänglichere Narbenbildung. Sie sind besonders sorgfältig zu reinigen und durch Karbolwasser (3 bis 5 : 100) oder andere geeignete antiseptische Mittel (Salicyl- oder Borsäure, Sublimatlösung, Thymol, Jodoform u. a.) gehörig zu desinfizieren, mit in schwächeres Karbolwasser (1 : 100) getauchten Kompressen und Salicylwatte zu bedecken und durch eine eng anliegende Binde von der Luft abzuschließen.

3. **Schußwunden** gleichen im allgemeinen den gerissenen und gequetschten Wunden, sind aber oft viel gefährlicher, als es nach der Kleinheit der Wunde scheint, weil häufig tiefer liegende wichtige Teile durch das Geschoß verletzt oder fremde Körper (Kugeln, Kleidungsfetzen, Knochensplitter) in der Wunde zurückgeblieben sind. Oft sind zwei Oeffnungen, eine Eingangs- und, bisweilen weit davon entfernt, eine Ausgangsöffnung vorhanden. Immer erfolgt die Heilung nur sehr langsam auf dem Wege der Eiterung. Man enthalte sich durchaus aller unnötigen Untersuchung und Störung der Wunde, bedecke die letztere mit einer Karbolkompresse oder Jodoform und Salicylwatte, sowie einer reinen Binde oder einem Verbandtuche und wende besondere Vorsicht beim Transporte des Verwundeten an, weil durch die Schußverletzung sehr leicht auch Knochen zersplittert sein können (s. unten S. 647); bei stärkerer Blutung verfahre man, wie oben S. 639 angegeben. Ob die Kugel aus der Wunde zu entfernen ist, hat der Arzt zu bestimmen.

4. **Durch Schnitte oder Hiebe losgetrennte Körperteile** (Nasenspitzen, Finger, Ohren) hebe man sorgfältig auf und bringe sie mit zum Arzt. In vielen Fällen ist die Wiederanheilung derselben recht wohl möglich (s. oben).

5. **Wunde** (eiternde) **Stellen oder Geschwüre** (durch Aufreiben, Aufliegen u. s. w. entstanden) sind vor allen Dingen durch öfteres Abspülen oder Baden mit lauem Wasser (am besten Karbolsäurelösung) recht rein zu halten, von umgebenden Schorfen und Grinden behutsam zu befreien und mit in Karbolwasser getauchten Kompressen zu bedecken; Schwämme dürfen bei dieser Reinigung nicht angewendet werden (s. S. 642). Rote schwammig-lockere Wucherungen (wildes Fleisch siehe oben) sind mit Höllenstein oder gepulvertem Alaun zu betupfen. Eine ganz enorme Reinlichkeit verlangen geschwü-

rige Stellen mit mißfarbiger übelriechender Absonderung, weil von diesen aus jauchige Flüssigkeit ins Blut treten, dasselbe vergiften und so töten kann. Sehr oft ist's nötig, die Geschwürsfläche öfters mit Höllenstein zu überstreichen und mit milden Salben zu bedecken. Fisteln, d. s. Eitergänge, die durch Verschwärung entstanden, sind häufig durch Ausspritzungen mit desinfizierenden Flüssigkeiten zu reinigen und erheischen in der Regel chirurgische Hilfe.

6. **Verbrennungen** kommen durch die Einwirkung von Feuer und stark erhitzten Substanzen, von heißem Wasser oder Dämpfen (Verbrühung) oder stark ätzenden chemischen Substanzen, namentlich Säuren und Laugen (Verätzung) zustande und erzeugen je nach der Intensität und Dauer dieser Einwirkung entweder nur eine schmerzhafte Rötung (oberflächliche Entzündung) der Haut (sog. erster Grad der Verbrennung), oder es bilden sich auf der entzündeten, später geschwürig werdenden Haut mehr oder minder zahlreiche, mit wässeriger gelblicher oder auch eiteriger Flüssigkeit gefüllte Blasen (sog. zweiter Grad), oder die verbrannte Stelle wird völlig zerstört und zu einem schwärzlichen harten Brandschorf umgewandelt, der sich mit Hilfe einer neuen Entzündung oder Eiterung allmählich loslöst und eine wunde eiternde, nur allmählich vernarbende Stelle zurückläßt (sog. dritter Grad der Verbrennung). In schweren Fällen kann es zur vollständigen Verkohlung ganzer Extremitäten kommen, so daß nur von der Amputation Rettung zu erwarten ist. Sehr ausgedehnte Verbrennungen sind immer als lebensgefährliche Verletzungen anzusehen, und zwar hat die Erfahrung gezeigt, daß bei Verbrennungen von mehr als der Hälfte der Körperoberfläche der Tod sicher, von mehr als einem Drittel der Tod in vielen Fällen eintritt. — Viele derartige schwere Verbrennungen könnten durch vorsichtigeres Gebaren mit Gas und Petroleum, sowie durch Imprägnieren leicht feuerfangender Kleiderstoffe und Vorhänge mit einer Lösung von schwefelsaurem Ammoniak sicher verhütet werden; derartig imprägnierte Stoffe lodern nicht auf, wenn sie mit einer Flamme in Berührung kommen, sondern glimmen und verkohlen nur langsam wie Zunder. Auch die noch immer verbreitete Unsitte, in der Küche Feuer mit Petroleum anzuzünden, hat schon manchem Dienstboten das Leben gekostet. Kommt man zu einem derartigen Brandunglück hinzu, so umwickle man die brennende Person vor allen Dingen zunächst mit der ersten besten Decke, einem Teppich, Bett, Kleidungsstück u. dergl., werfe sie auf den Boden und rolle sie so lange herum, bis durch den Druck die Flammen erstickt sind; dann erst übergieße man sie von oben bis unten gründlich mit Wasser, lege sie auf einen Teppich und schicke zum Arzt. Bei Durst gebe man nur warmes Getränk (Thee, Kaffee, Grog), weil nach ausgedehnten Verbrennungen die Körpertemperatur meist beträchtlich sinkt. Die Kleider des Verbrannten dürfen nur mit der größten Vorsicht vermittelst einer guten Schere oder eines scharfen Messers durchschnitten und so behutsam entfernt werden.

Bei oberflächlichen Verbrennungen ist die sofortige Anwendung der Kälte in Form kalter Ueberschläge oder das Eintauchen des verbrannten Gliedes in kaltes Wasser am vorteilhaftesten. Bei tieferen Verbrennungen dagegen wird die Kälte nicht vertragen, hier wirkt es für den Kranken viel wohlthuender und schmerzstillender, die verbrannten und der Haut entblößten Stellen durch einen umhüllenden Ueberzug von Fett, Oel oder einer trockenen Substanz vor dem Einfluß der Luft zu schützen. Man begießt zu diesem Zweck die Brandwunden reichlich mit Oel (Brennöl, Salatöl, Ricinusöl) oder bestreicht sie mit Fett, frischer ungesalzener Butter, Sahne, Eidotter, Gummischleim, flüssigem Leim, oder bestreut sie mit Stärke, Mehl, Kohlenpulver, doppeltkohlensaurem Natron und hüllt sie darauf sorgfältig in reine weiche Watte ein. Sehr gut eignet sich auch hierzu die in den Apotheken vorrätige Brandsalbe aus

gleichen Teilen Leinöl und Kalkwasser, mit der man die Brandwunden gehörig beträufelt, worauf man sie mit Watte oder kleinen feinen Leinwandläppchen bedeckt und letztere mit Binden befestigt. Der Verband muß täglich zweimal vorsichtig gewechselt und die verbrannten geschwürigen Stellen dabei mit lauwarmem (Karbol-)Wasser gereinigt werden. Die Brandblasen, wenn sie nicht vertrocknen, können nach einigen Tagen aufgestochen und entleert werden, am besten mittels einer ganz reinen Nadel (Messingnadeln können durch anhaftende Oxyde schädlich wirken); man kann die Blasen auch mittels eines hindurchgezogenen Wollfadens entleeren, doch muß die hierzu benutzte Wolle ganz rein und frei von giftigen Farbstoffen sein, da letztere Blutvergiftung mit ihren gefährlichen Folgen erzeugen können. Sind infolge von Verbrennungen Hautstellen, die einander gegenüber liegen (wie an den Fingern, am Nasenloche und Munde, Arm und Brust) wund geworden, so dürfen sich dieselben ja nicht berühren, weil sie sonst miteinander verwachsen und durch ausgedehnte Narbenbildung zu erheblichen Funktionsstörungen Veranlassung geben können. Es müssen deshalb stets mit Fett oder Oel bestrichene Leinwandstücke zwischen die einander zugewandten Wundflächen gelegt werden. Bei Verbrennung mit Schießpulver müssen die Pulverkörner sofort oder während der Eiterung der verbrannten Stelle mit einer Nadel oder einem feinen Messerchen herausgehoben werden, weil sie sonst zeitlebens in der Haut bleiben und dauernde Verunstaltung bedingen. — Bei Verbrennungen äußerer Teile durch Alkalien (Aetzkalk, Seifensiederlauge) spüle man die verbrannten Teile mit Essig ab und entferne den Kalk durch Oel, nicht durch Wasser. Ist Kalk in das Auge gekommen, so verfahre man auf dieselbe Weise. — Bei Verbrennungen durch Säuren (Schwefel-, Salz-, Salpeter- und Kleesäure, Vitriolöl, Scheidewasser) spüle man die verbrannten Teile reichlich mit reinem Wasser oder Milch ab und bedecke sie dann mit Magnesia, Kreide, kohlensaurem Natron, Kalkwasser oder Seife. Später ist wie bei der gewöhnlichen Verbrennung zu verfahren.

7. **Verstauchungen** (Distorsionen) im Gelenk, wobei die Gelenkenden der Knochen auf einen Augenblick auseinanderweichen, sofort aber in ihre natürliche Lage zurückspringen, die Gelenkbänder aber ausgedehnt oder sogar zerrissen werden und das Gelenk selbst durch Anfüllung mit Blut anschwillt und schmerzhaft ist, lassen sich von Verrenkungen dadurch unterscheiden, daß der Verletzte sofort nach dem Unfall sein verstauchtes Glied ganz ordentlich, wenn auch unter Schmerzen, bewegen kann, was bei der Verrenkung unmöglich ist. Man hüte sich ja vor dem beliebten sog. Ausziehen des Gliedes, da dieses die Folgen der Verstauchung erst recht gefährlich machen kann. Am besten und schnellsten tritt man den Nachteilen einer Verstauchung entgegen, wenn man das verstauchte Gelenk so lange ruhig hält und mit kalten Ueberschlägen (Eisbeutel, kalter Einwickelung mit nassen Tüchern oder Binden) bedeckt, bis aller Schmerz bei der Bewegung daraus weg ist. Hierauf wickle man noch einige Zeit eine warme (Flanell-)Binde darum. Knetungen und Reibungen (Massage) des Gelenkes sind oft nützlich und befördern die Aufsaugung des Blutergusses, sollten aber nur auf ärztliche Unterweisung vorgenommen werden. Bei stärkeren Verstauchungen ist oft die Anlegung eines festes Verbandes (Gipsverbandes) nötig.

8. Bei **Verrenkungen** (Luxationen), bei denen die Gelenkenden mehr oder weniger aus ihrer gegenseitigen Lage gewichen sind und die sonst im Gelenke möglichen Bewegungen ganz unmöglich sind und jeder Versuch zum Bewegen die heftigsten Schmerzen macht — ziehe man stets so schnell als möglich den Arzt zu Rate und vertraue sich nicht unwissenschaftlichen Barbieren und Quacksalbern an, da diese in der Regel das verrenkte Glied für immer unbrauchbar machen. Bis zur Ankunft des Arztes bringe man das verrenkte Glied in eine bequeme Lage und mache kalte Umschläge, wenn möglich von Eis

oder Sehne. **In der** Not (aber auch nur dann!) könnte der Laie die Einrichtung dadurch versuchen, daß er das verrenkte Glied zuvörderst nach derjenigen Richtung mit Kraft hinzieht, nach welcher es hinsteht, und dann, ist es dadurch beweglich geworden, schnell in seine ordentliche Stellung zu bringen sucht. — Der Unterkiefer kann sich nach vorn verrenken und dies gibt sich dadurch zu erkennen, daß der Mund offen stehen bleibt und nicht wieder geschlossen werden kann (d. i. die Mundsperre). Durch starkes Herabziehen des Kiefers und, ist dieser beweglich geworden, durch Hinterwärtsschieben desselben, läßt sich diese Verrenkung einrichten. — Verrenkungen an der Wirbelsäule kommen selten vor und ziehen den Tod oder Lähmungen der Arme oder Beine nach sich. Die äußerst gefährliche Verrenkung zwischen dem ersten und zweiten Halswirbel kann leicht entstehen, wenn Kinder von Erwachsenen beim Kopfe in die Höhe gehoben werden. — Im Schultergelenk kommen am häufigsten Verrenkungen vor (besonders durch Fall auf den ausgestreckten Arm) und bleibt bei unterbliebener Einrichtung dauernde Mißgestaltung der betreffenden Achsel und mehr oder minder erhebliche Steifigkeit und Funktionsstörung des ganzen Armes zurück.

9. Bei **Knochenbrüchen** (Frakturen), bei denen der verletzte Teil plötzlich nicht mehr zu gebrauchen und an einer heftig schmerzenden Stelle, wo sich kein Gelenk befindet, widernatürlich beweglich geworden ist und widernatürliche Lagen annimmt, auch häufig ein deutliches knisterndes Geräusch bei Bewegungen zu hören ist, lagere man, bis zur Ankunft des Arztes, das kranke Glied auf einer festen Unterlage so, daß es nicht mehr schmerzt und sich nicht verschieben kann, und wende kalte Umschläge auf die Bruchstelle an. Von den Brüchen heilen die des Schenkelhalses (d. i. der oben am Oberschenkelknochen zwischen dem Kopfe und dem großen Rollhügel desselben befindliche Teil) am schwersten und hinterlassen in der Regel Hinken. Die Ursachen dieses Bruches sind gewöhnlich ein Fall auf den großen Rollhügel des Oberschenkels oder ein Fehltritt in eine Vertiefung, wobei das Bein einen bedeutenden Stoß erleidet. Brüche an der Wirbelsäule ziehen, wenn sie im obersten Teile des Rückgrates stattfinden (sog. Hals- oder Genickbruch), meist sofortigen Tod nach sich, dagegen Lähmung der Beine, wenn sie den Brust- und Lendenteil der Wirbelsäule betreffen. — Knochenbrüche sind entweder einfache, d. h. aus einer bloßen Trennung des Knochens ohne jede Verletzung der umgebenden Weichteile bestehend, oder komplizierte, mit einer mehr oder minder erheblichen Wunde der Haut und benachbarten Muskulatur verbunden; die letzteren sind die gefährlicheren, weil durch die Hautwunde hindurch leicht die in der atmosphärischen Luft enthaltenen Fäulniserreger zu der Knochenwunde gelangen und hier Entzündungen, Eiterungen und lebensgefährliche Verjauchungen hervorrufen können. — Die Heilung von Knochenbrüchen kommt durch Bildung von neuem, anfangs weichem, aber allmählich knochenhart werdendem Knochengewebe (sog. Callus) zustande, welches die beiden gebrochenen Knochenenden fest wieder zusammenkittet. Der Arzt hat bei diesem Naturheilungsprozeß nur dafür zu sorgen, daß die widernatürlich verschobenen Bruchenden in die richtige Stellung zu einander gebracht (eingerichtet) und in dieser durch einen geeigneten Verband bis zur erfolgten Heilung erhalten werden; geschieht dies nicht, so bleiben leicht entstellende Formveränderungen des gebrochenen Gliedes zurück. Die Heilungsdauer ist je nach der Größe und Dicke des betroffenen Knochens verschieden; so braucht ein gebrochener Finger durchschnittlich zwei, ein Vorderarmknochen vier bis sechs, ein Oberschenkelknochen acht bis zehn Wochen zu seiner vollständigen Heilung.

Die ersten Hilfeleistungen bei Knochenbrüchen, welche gar nicht selten auf die spätere Heilung gut oder schlecht einwirken können, lassen den Verunglückten in der Regel Laien angedeihen und deshalb sollen hier die

dabei zu befolgenden Grundsätze kurz besprochen werden. Ein Mensch, der einen Knochenbruch erlitten hat, ist so bald als möglich in seine Wohnung, zum Arzt oder in ein Krankenhaus zu schaffen. Was den Transport des Verletzten betrifft, so ist dieser vorzugsweise bei Brüchen von Rumpf- und Beinknochen von Wichtigkeit. Denn bei Brüchen am Arme weiß sich der gehende oder fahrende Kranke in der Regel selbst zu helfen, indem er das verletzte Glied durch den anderen, gesunden Arm so lange unterstützt, fest und ruhig hält, bis ein Verband angelegt werden kann. Erleichtern läßt sich diese Unterstützung durch eine Schlinge (Mitella), welche um das verletzte Glied und den Hals geschlungen, und aus einem Handtuche oder großen dreizipfeligen Halstuch gebildet wird, dessen Enden am Nacken zusammengebunden werden. Bei Beinbrüchen kommt der Verletzte bisweilen auch in den Fall, sich ohne Beihilfe selbständig eine kurze Strecke weit fortbewegen zu müssen. Dann kann er dies nur dadurch bewerkstelligen, daß er auf dem Boden sitzend (gewöhnlich rückwärts) fortrutscht, indem er sich teils mit den Armen, teils mit dem unverletzten Beine behutsam fortschiebt und das gebrochene Glied nachzieht. Ist noch jemand zur Hand, dann kann dieser das gebrochene Glied durch seine Hände oder ein Brettchen, ein Tuch 2c. unterstützen, muß dabei aber den Bewegungen des Verletzten mit großer Vorsicht folgen. Wenn irgend möglich, dann muß beim Transporte das gebrochene Glied durch einen vorläufigen Verband (Notverband) so befestigt werden, daß es nicht hin und her schwanken kann. Zu diesem Zwecke legt man Schienen (Brettchen, Stäbe, Besenstiele, Spazierstöcke, Regenschirme, Latten, Pappstücke u. dergl.) zu beiden Seiten des gebrochenen Gliedes und befestigt sie mit Binden, Tüchern oder Stricken. Zur Polsterung der Schienen kann man Wolle, Watte, Werg, Heu, Moos u. dergl. benutzen. Im äußersten Notfall bedient man sich des gesunden Beines als Schiene, indem man das gebrochene Bein an dasselbe festbindet. Kann man das zerbrochene Glied nicht ordentlich fixieren, so lasse man den Verletzten lieber bis zum Eintreffen des Arztes auf der Stelle des Unfalls liegen, ehe man ihn den Gefahren eines längeren Transportes ohne ausreichende Sicherstellung des gebrochenen Knochens aussetzt. Das Aufheben des Verletzten von der Stelle, wo er liegt, auf ein Transportmittel, wie auf eine Trage, Bahre, einen Wagen, einen Schlitten, ein Brett, eine Matratze u. dergl., verlangt außerordentliche Behutsamkeit, damit nicht bloß großer Schmerz, sondern auch eine gefährliche Verschiebung des zerbrochenen Knochens vermieden werde. Meist sind vier Personen zum Aufheben nötig, von denen zwei das gebrochene Glied in seiner ruhigen Lage sichern, während die anderen beiden den Rumpf des halbsitzenden und seine Arme um den Nacken der Tragenden legenden Kranken in der Weise erheben, daß sie ihre Hände unter den Rücken und das Gefäß desselben schieben. Natürlich müssen beim Aufheben und Forttragen des Kranken alle dabei behilflichen Personen ganz gleichmäßig (am besten auf Kommando) und so behutsam als möglich handeln. Ebenso muß das Niederlegen des Verunglückten sehr vorsichtig geschehen. Von großem Vorteil ist es, wenn beim Aufheben und Fortschaffen des Kranken das gebrochene Bein auf ein Brett von der Länge des ganzen Beines gelegt und locker befestigt wird. Am besten ist es, wenn die Träger des Verletzten nur kleine Schritte machen und in gebrochenem Schritt gehen (mit ungleichen Füßen antreten). Das Entkleiden des Verletzten, welches mit der größten Vorsicht und erst dann geschehen muß, wenn derselbe an den Ort seines Bleibens gebracht und auf eine feste Unterlage gelegt worden ist, fange an den verletzten Teilen an und bestehe am verletzten Gliede im Aufschneiden oder Auftrennen der Nähte (nicht Ausziehen!) der Kleidungsstücke, doch geschehe dies stets mit der größten Behutsamkeit, damit ja keine Erschütterung oder Verschiebung des Bruches stattfinde. Am besten ist es, wenn das Entkleiden den Aerzten überlassen wird.

Die vorläufige Lagerung des Verletzten, bis zu der Zeit, wo der Arzt ein kunstgerechtes Lager bereitet, ist bei Beinbrüchen so einzurichten, daß der Verletzte so wenig als möglich Schmerz empfindet und das gebrochene Glied eine bequeme und sichere Lage einnehmen kann, welche eine Verschiebung des gebrochenen Knochens nicht aufkommen läßt. Am brauchbarsten dazu sind gut gearbeitete Matratzen oder gleichmäßig gestopfte Strohsäcke. Bis zum Eintreffen des Arztes sind zur Milderung der eintretenden Entzündung kalte Umschläge (von Eis, Schnee, Wasser) anzuwenden.

10. Bei der Behandlung **erfrorener Glieder** ist die Vorsicht anzuwenden, nur ganz allmählich durch Schnee- oder Kaltwasserumschläge die Wiederbelebung zu erzielen und dann erst Wärme, aber auch allmählich steigend, anzuwenden. — Die in leichterem Grade erfrorenen, sog. erbällten Glieder (Frostbeulen) müssen schon im Sommer und Herbst fleißig mit spirituösen Mitteln (Kampfer- und Seifenspiritus, Opodeldok, flüchtigem Liniment, Petroleumäther, Salz und Spiritus) gewaschen, bei Beginn der Kälte aber warm gehalten und (wenigstens in der Nacht) mit milden Salben, mit Tischlerleim oder Kollodium überzogen werden. Ebenso wirken laue Fuß- oder Handbäder, denen man vorher 1 bis 2 Eßlöffel roher Salz- oder Salpetersäure zusetzte, oft schmerzlindernd. Um nicht auf der Haut Frostbeulen zu bekommen, vermeide man den schnellen Wechsel zwischen großer Kälte und großer Hitze, trete nicht aus der kalten Luft sofort an den heißen Ofen.

11. Der **Fingerwurm** (Panaritium), böser Finger, der durch kleine Verletzungen (Ausreißen eines Neidnagels, Nadelstich, Einstechen eines Splitters) am Nagelgliede eines Fingers, aber auch ohne alle nachweisbare Ursache entstehen kann, ist bald eine leichtere und oberflächlichere, bald eine heftige und tiefe, bis zur Knochenhaut und zum Knochen dringende Entzündung in der Gegend der Fingerspitze. Diese Entzündung, bei welcher der Finger sehr schmerzt, schwillt und sich rötet, geht stets in Eiterung über, und deshalb sind auch warme (Brei-)Umschläge und Handbäder, weil sie die Eiterung befördern, die nötigsten Hilfsmittel. Hat sich dann auf der roten Haut eine weiche, weiße Stelle gebildet, so lasse man vom Arzte in diese einstechen oder einschneiden, um den angesammelten Eiter zu entleeren. Bis zur völligen Heilung ist der Finger öfters zu baden, überhaupt recht rein zu halten und mit in Karbolwasser (1 : 100) oder Sublimatlösung (1 : 1000) getauchten Leinwandkompressen zu verbinden. Bei sehr heftiger und tiefgreifender Entzündung beschleunigt ein tüchtiger und zeitig gemachter Einschnitt gleichfalls die Heilung, denn wird dem Eiter nicht rechtzeitig ein Ausweg nach außen geschafft, so breitet er sich leicht in der Tiefe aus, bewirkt eine eiterige Entzündung der Knochenhaut und kann so das Absterben des Knochens herbeiführen, was eine dauernde Verkürzung und Mißgestaltung des betreffenden Fingers zur Folge hat.

12. **Unterleibsbrüche** (Hernien), welche nach der Stelle, wo sie am Bauche zum Vorschein kommen, als **Leisten-**, **Schenkel-** und **Nabelbrüche** u. s. f. bezeichnet werden, bestehen darin, daß Eingeweide der Bauchhöhle, besonders Dünndarm und großes Netz, durch erweiterte Oeffnungen in der Bauchwand (Leisten- und Schenkelkanal, Nabelring, s. S. 131) von einem Bauchfellbeutel (Bruchsacke) umhüllt, aus ihrer Höhle heraus- und äußerlich am Bauche hervortreten, wo man sie, aber stets noch von der gesunden Bauchhaut überdeckt, als kleinere oder größere Geschwülste sehen oder fühlen kann. Plötzlich und durch eine einzige Anstrengung entsteht kein Bruch, wohl aber durch allmählich und fortgesetzt wirkenden Druck und Zug am Bauchfelle. Viele Brüche sind angeboren. Gewöhnlich werden die Bruchschäden erst, nachdem sie schon längere Zeit bestanden haben, bemerkt, zumeist infolge von Schmerz an der Bruchstelle, beim Heben, Husten, Niesen, Gähnen und körperlichen Anstrengungen. Als Bruch

ist nun eine Geschwulst am Bauche zu erkennen, wenn sie beim Drucke oder, wenn sich Patient auf den Rücken legt, von selbst vergeht (d h. die im Bruche befindlichen Eingeweide in die Bauchhöhle zurücktreten), beim Husten, Pressen wieder zum Vorschein kommt und dabei dem aufgelegten Finger eine Erschütterung mitteilt. Die Beschwerden, welche ein Bruch veranlassen kann, sind: schmerzhaftes Ziehen in der Geschwulst und im Bauche, träger Stuhl oder Verstopfung, Kolikschmerzen, Kollern und Poltern im Leibe (wobei der Bruch gewöhnlich stärker hervortritt). — Gefährlich kann ein Bruch werden, wenn er sich einklemmt, d. h. wenn der im Bruchsacke befindliche Inhalt (besonders ein Darmstück) infolge von Beengung und Einzwängung an und in der Bauchöffnung (Bruchpforte) von seinen in der Bauchhöhle liegenden Partien abgeschnürt wird. Hier entsteht leicht eine heftige Bauchfellentzündung mit ihren gefährlichen Folgen, und die Erscheinungen der Einklemmung (Inkarceration) sind: heftiger Schmerz im Bruche und Bauche, Verstopfung, Aufstoßen, Würgen, Erbrechen, selbst Kotbrechen. Um nun durch eine solche Einklemmung nicht in Todesgefahr zu kommen, so müssen Bruchkranke auf die Erscheinungen einer beginnenden Einklemmung ja recht aufmerksam sein, und sollten sie diese Erscheinungen (nämlich Schmerz in der gespannten härtlichen Geschwulst, die vorher beweglich war, jetzt aber unbeweglich und nicht mehr durch Druck zu verkleinern ist) bemerken, so schnell als nur möglich ärztliche Hilfe in Anspruch nehmen, die jetzt durch Zurückbringen (Taxis) des Bruches die Gefahr rasch zu verscheuchen vermag. Gelingt die Reposition oder Taxis (das Zurückbringen) des Bruches nicht, dann ist der Bruchschnitt (die Bruchoperation oder Herniotomie) das einzige Mittel, um den Kranken vom Tode oder einem widernatürlichen After zu retten (s. S. 619).

Allen Bruchkranken ist auf das dringendste anzuraten, sobald als möglich durch Anschaffung und Tragen eines passenden Bruchbandes sich vor allen Beschwerden und Gefahren, die Unterleibsbrüche veranlassen können, sicherzustellen. Der Bruchkranke, der ein passendes Bruchband trägt, empfindet nicht die mindeste Beschwerde mehr von seinem Bruchschaden und kann sich seiner gewohnten Beschäftigung, ja selbst Körperanstrengungen furchtlos unterziehen. Aber freilich muß er sich ein Bruchband schon anschaffen, wenn der Bruch noch beweglich, in die Bauchhöhle zurückzubringen und noch nicht zu groß ist; es muß ferner das Bruchband ja ganz genau passen und richtig angelegt werden; auch muß der Bruchkranke den Stuhlgang stets in Ordnung halten und Excesse im Essen vermeiden. Denn der Zweck eines Bruchbandes ist: nach Zurückbringung der Eingeweide aus dem Bruchsack in die Bauchhöhle den leeren Bruchsackhals fortwährend zusammenzudrücken, die Bruchpforte zu verschließen und dadurch den Wiederaustritt der durch das Band in der Bauchhöhle zurückgehaltenen Eingeweide in den Bruchsack zu verhindern. Merkt der Kranke, daß der Bruch unter der Pelote (oder dem Schilde) des Bruchbandes vorfällt, so muß er sofort das Bruchband abnehmen und einen Sachverständigen zu Rate ziehen, weil dann das Bruchband nicht richtig angelegt ist, oder nicht paßt, oder eine zu geringe Druckkraft besitzt. Sollte bei einem sonst passenden Bruchbande infolge einer stärkeren Körperanstrengung und Verschiebung des Bandes der Bruch hervortreten, so muß der Kranke das Band sofort abnehmen, sich auf den Rücken legen, mit den Fingern die Eingeweide aus dem Bruchsacke in den Bauch zurückbringen und nun das Bruchband aufs neue anlegen. Gelingt ihm das Zurückbringen nicht, dann ziehe er sofort den Arzt zu Hilfe Da die Druckkraft der Bruchbänder beim längeren Tragen abnimmt, so muß darauf geachtet und, sobald das Band nicht mehr fest aufdrückt, schleunigst ein neues angeschafft werden. Erlauben es die Mittel des Kranken, so thut er gut, mehrere Bruchbänder zum Wechsel oder für den Fall der Not zu besitzen. Der stete Druck

eines guten Bruchbandes kann sogar (besonders bei jugendlichen Personen) eine Verwachsung des leeren Bruchsackes und so radikale Heilung veranlassen. Beim Ankauf eines Bruchbandes wende man sich durchaus nur an einen tüchtigen Bandagisten. Die ausposaunten Pflaster und Salben zur radikalen Heilung der Brüche sind gemeine Geldschneidereien und nur für Dumme berechnet.

III. Krankhafte Neubildungen und Geschwülste.

Infolge abnormer Reizungen und regelwidrigen Vonstattengehens des Stoffwechsels kann es in allen Organen und Gliedern des menschlichen Körpers zu einem krankhaften Wachstum eines oder mehrerer Gewebe und damit zu einer mehr oder minder umfänglichen, gegen ihre Umgebung zumeist scharf abgegrenzten Neubildung, zu einer sog. Geschwulst (auch Gewächs, Afterbildung oder Pseudoplasma genannt) kommen. Die feinsten Formelemente dieser Neubildungen sind im wesentlichen ganz die gleichen wie die der normalen Gewebe, ebenso die Gesetze ihres Wachstums, ihrer Ernährung und ihres Stoffumsatzes; nur die Art der Anordnung ihrer Gewebe, ihre Textur weicht von der der normalen Gewebe mehr oder minder ab. Alle Geschwülste bestehen aus eigentümlich angeordneten, gleichförmigen oder verschiedenartig gestalteten Zellen, Zellenfasern und Blutgefäßen und sind von einer dünneren oder dickflüssigeren Intercellularsubstanz durchtränkt, woraus sich ihr bald saftreicheres, bald derberes und festeres Gefüge erklärt. Auch ihr Einfluß auf den Gesamtkörper ist ein außerordentlich wechselnder; viele Neubildungen, und das sind die sog. gutartigen Geschwülste, bleiben während des ganzen Lebens unverändert auf einer gewissen Stufe ihrer Entwickelung stehen, werden höchstens durch ihren Sitz und Umfang, durch ihren Druck auf die Nachbarschaft oder durch Verschluß von Kanälen unbequem, führen aber niemals zu einer Vergiftung und Entmischung der Blut- und Säftemasse; andere, die sog. bösartigen Geschülste, wachsen hingegen unaufhaltsam weiter und führen, wenn nicht rechtzeitig chirurgische Hilfe erfolgt, durch fortgesetzte Wucherung und zunehmende Entmischung der Säfte zum Tode. Ueber die Entstehung und Ursachen der Geschwülste sind unsere Kenntnisse noch ganz mangelhaft; bisweilen entstehen Geschwülste nach gewissen chemischen und mechanischen Insulten (Stoß, Schlag, Druck u. dergl.), infolge erblicher Anlage, nach übermäßigen körperlichen und geistigen Anstrengungen. Die Behandlung der Geschwülste kann in den meisten Fällen nur eine chirurgische sein, indem gewöhnlich nur durch Abbinden, Abquetschen, Aetzen oder Ausschneiden mittels des Messers ihre Heilung, d. h. ihre Entfernung aus dem Körper zu erreichen ist.

1. **Balggeschwülste oder Cysten**, rundliche, aus einem geschlossenen häutigen Balg oder Sack und einem flüssigen oder breiigen Inhalt bestehende Geschwülste,

welche meist durch Umwandlung normaler, im gesunden Körper vorhandener Hohlräume infolge übermäßiger Ansammlung von Flüssigkeit entstehen und eine sehr wechselnde Größe (von der eines Hirsekorns bis zum Umfange eines Kindskopfes und darüber) besitzen. Sie finden sich gelegentlich fast in allen Organen und Geweben des Körpers; am häufigsten kommen sie vor als: Hygrom oder Wassergeschwulst der Schleimbeutel und Sehnenscheiden (sog. Ueberbein, Ganglion); — Sackwassersucht der Gallenblase, Nieren, Eileiter; — sog. Cystenkropf in der Schilddrüse (s. Kropf); Grützbreigeschwulst oder Atherom, eine erbsen- bis hühnereigroße Geschwulst der Haut, besonders der behaarten Kopfhaut, welche durch Verstopfung des Ausführungsganges und dadurch bedingte Ansammlung des Sekrets der Talgdrüsen entsteht und einen breiigen, aus Fett und Epidermiszellen bestehenden Inhalt besitzt; — angeborene Dermoidcyste des Eierstocks (s. später bei den Frauenkrankheiten). Die meisten Cysten machen gar keine Beschwerden, nur die großen Cysten der Schilddrüse und des Eierstocks können durch Druck auf lebenswichtige Organe gefährliche Symptome erzeugen. Man behandelt die Balggeschwülste durch Einstich mit nachfolgender Einspritzung reizender Substanzen (Alkohol, Chloroform, Jodtinktur), wodurch oft eine Verödung und Verwachsung des Sackes zustande kommt, oder rottet sie mittels des Messers aus.

2. **Fasergeschwülste** oder **Fibrome** bestehen aus lockerem oder festem, feinfaserigem Bindegewebe (s. S. 67) und haben dementsprechend eine bald weichere, bald härtere Konsistenz. Sie bilden sich am häufigsten in Körperhöhlen (Nasen-, Rachen-, Gebärmutterhöhle), auf deren Schleimhaut sie, meist gestielt, als sog. Polypen aufsitzen und zählen zu den gutartigen Geschwülsten, können aber zuweilen durch Blutungen lästig werden. Man entfernt sie dann durch Abbinden, Abbrennen oder Ausschneiden.

3. **Fettgeschwülste** oder **Lipome** sind runde Geschwülste aus Fettgewebe, welche sich in der Haut und dem Unterhautzellgewebe entwickeln, meist ein sehr langsames Wachstum besitzen und bisweilen eine enorme Größe und ein beträchtliches Gewicht (bis zu 20 Pfund und darüber) erreichen. Gewöhnlich verursachen sie gar keine Beschwerden; nur wenn sie zu groß werden oder oberflächlich verschwären, müssen sie mit dem Messer exstirpiert werden.

4. **Knorpelgeschwülste** oder **Enchondrome** bestehen aus hyalinem oder aus Faserknorpel (s. S. 69) und finden sich als rundlich knollige, härtliche Geschwülste namentlich an den kurzen Röhrenknochen der Finger und der Hand, der Zehen und des Mittelfußes. Sie entwickeln sich vorwiegend im jugendlichen Alter, wachsen im allgemeinen nur langsam und sind nur durch Operation zu entfernen.

5. **Knochengeschwülste, Osteome** oder **Exostosen**, harte, höckerige Neubildungen aus Knochengewebe, die am häufigsten an den großen Röhrenknochen, am Unterkiefer, Schädel und am Becken gefunden werden. Sie entstehen am häufigsten durch eine chronische Knochenhautentzündung, infolge eines Schlages, beständigen Drucks oder anhaltender Reibung (wie die sog. Reit- und Exerzierknochen), bisweilen auch im Gefolge der Syphilis.

6. **Nervengeschwülste** oder **Neurome** bestehen aus wahrem Nervengewebe und kommen hauptsächlich an Amputationsstümpfen vor. Sie sind gewöhnlich äußerst schmerzhaft und müssen deshalb auf operativem Wege entfernt werden.

7. **Gefäßgeschwülste** oder **Angiome** sind aus neugebildeten Blutgefäßen zusammengesetzt und zerfallen in einfache Angiome oder Telangiektasieen, flächenhafte, dunkelkirschrote bis stahlbläuliche Neubildungen der Haut von der Größe einer Stecknadel bis zu der eines Handtellers, und in kavernöse Gefäßgeschwülste, die ein schwammiges Gewebe und eine damit zusammenhängende Schwellbarkeit besitzen. Die meisten Gefäßgeschwülste sind an-

geboren (sog. Feuermale oder Muttermale). Bisweilen werden sie durch eintretende Blutungen gefährlich und erheischen dann chirurgische Hilfe (Aetzung, Unterbindung oder Exstirpation mit dem Messer).

8. **Warzengeschwülste** oder **Papillome**, warzige oder blumenkohlartige, meist gefäßreiche Wucherungen der Oberhaut und der Schleimhäute, welche auf der äußeren Haut (als Warzen und Hauthörner), sowie auf der Schleimhaut des Kehlkopfes, Mastdarms, der Gebärmutter und Harnblase vorkommen. Sie können infolge ihres Blutreichtums größere Blutungen veranlassen und sind dann durch Aetzen, Abbinden oder Abquetschen zu entfernen.

9. **Drüsenneubildungen, Adenome** oder **Adenoide**, geschwulstförmige Neubildungen von Drüsengewebe, welche am häufigsten in der Schilddrüse, der Brustdrüse, der äußeren Haut und den Schleimhäuten sich entwickeln.

10. **Fleischgeschwülste** oder **Sarkome** sind schleimigweiche oder markartige Geschwülste von Farbe und Konsistenz des Fleisches, welche aus rundlichen oder spindelartigen, in einer meist schleimigen Zwischensubstanz eingelagerten Zellen bestehen und am häufigsten unter der Haut, zwischen den Muskeln, in manchen Drüsen und in den Knochen sich entwickeln. Sie zählen zu den bösartigen Geschwülsten, insofern ihr Wachstum oft ein außerordentlich rapides ist und sie dem Kranken leicht durch Blutungen, sowie durch ihre Ausbreitung auf Lungen, Leber und andere lebenswichtige Organe gefährlich werden. Sie müssen deshalb möglichst frühzeitig auf operativem Wege entfernt werden.

11. **Krebsgeschwülste** oder **Carcinome** sind bösartige, sich mehr oder minder rasch auf ihre Umgebung ausbreitende und dadurch umfangreiche Zerstörungen der benachbarten Gewebe und Organe herbeiführende Neubildungen des Körpers, welche aus einer faserigen Grundsubstanz, dem sog. Krebsgerüst, aus verschiedenartig gestalteten, bald rundlichen, bald cylindrischen oder platten Zellen, den sog. Krebszellen, und einer dicklichen rahmähnlichen Flüssigkeit, dem sog. Krebssafte, zusammengesetzt sind und je nach dem Ueberwiegen des einen oder anderen dieser Bestandteile ein etwas verschiedenes Aussehen annehmen. So unterscheidet man den harten Faserkrebs oder Scirrhus, den weichen markähnlichen Markschwamm oder Medullarkrebs, den Epithelkrebs oder das Epitheliom (Cancroid), dessen Zellen den Oberhautzellen ähnliche Gebilde sind, den Zottenkrebs (von der zottigen oder blumenkohlähnlichen Beschaffenheit seiner Oberfläche), den Blutschwamm, der besonders reich an Blutgefäßen, den Pigment- oder melanotischen Krebs, der durch reichliches eingelagertes Pigment eine schwarze Färbung besitzt, den Gallertkrebs, dessen Gewebe gallertartig erweicht ist, und andere mehr. Der Krebs kommt in allen Geweben und Organen des Körpers vor, am häufigsten in der weiblichen Brustdrüse, in der Gebärmutter und Scheide, in der Unterlippe, in der Leber, dem Magen und der Speiseröhre, sowie in den Lymphdrüsen. In der Regel tritt er zuerst an einer kleinen beschränkten Stelle als harter, höckeriger, schmerzhafter Knoten auf, der nach einiger Zeit erweicht, aufbricht, und sich in ein unregelmäßig zerklüftetes Geschwür mit jauchender Absonderung und verpestendem Geruche, in das sog. Krebsgeschwür umwandelt. Allmählich frißt dieses Geschwür immer weiter um sich, ergreift und zerstört auch benachbarte Organe und führt, sich selbst überlassen, durch rasch fortschreitende Verschlechterung der Blut- und Säftemasse (sog. Krebskachexie), durch Erschöpfung oder sekundäre krebsige Entartung der Lymphdrüsen und innerer lebenswichtiger Organe unaufhaltsam zum Tode. Die einzelnen Symptome der Krebskrankheit, die je nach dem befallenen Organe sich verschieden gestalten, sollen hier nicht weiter erörtert werden, da sie für den Laien zum größten Teil ganz unverständlich sind und so leicht zu Mißdeutungen und irrtümlichen Auslegungen Veranlassung geben können. Manche Menschen leiden überdies an einer förm-

lichen Krebsfurcht, wittern in jeder harmlosen Geschwulst oder unschuldigen Hautabschürfung sofort den gefürchteten Krebs und verbittern sich ihr Leben ganz ohne Grund mit den schwärzesten Gedanken und Befürchtungen. Solche Leute finden in populären Schriften statt der gehofften Beruhigung immer nur neue Nahrung für ihre hypochondrische Verstimmung und sollten sich deshalb lieber an einen erfahrenen Arzt wenden, der ihnen am besten die nötige Belehrung und Hilfe verschaffen wird. — Die Ursachen der Krebsbildung sind völlig dunkel; bisweilen tritt der Krebs an Stellen auf, die vorher einen mechanischen Insult (Schlag, Stoß, Quetschung) erlitten hatten. Aeltere Leute werden häufiger von ihm befallen als junge, auch scheinen Erblichkeit, fortgesetzter Kummer und Sorgen, sowie übermäßige körperliche und geistige Anstrengungen die Entstehung krebsiger Entartungen zu begünstigen; dagegen ist eine Uebertragung durch Ansteckung vollkommen in Abrede zu stellen. Heilung kann nur von einer möglichst frühzeitigen Operation erwartet werden, da alle bisher gegen den Krebs angepriesenen Heilmittel völlig unwirksam sind. Je frühzeitiger die operative Entfernung der Krebsgeschwulst erfolgt, um so eher läßt sich erwarten, daß der Kranke dauernd von seinem Uebel befreit wird, während bei spät ausgeführten Operationen, bei denen nicht alles Krankhafte mehr entfernt werden kann, gewöhnlich Rückfälle (Bildung neuer Krebsknoten) nicht ausbleiben, welche schließlich doch noch das Ende des Kranken herbeiführen.

IV. Behandlung von Vergiftungen.

Gift ist für den Menschen jeder Stoff (mit Ausnahme von Waffen und Geschossen aller Art), der schon in geringer Menge schädlich und hemmend auf das Leben des menschlichen Organismus einwirkt und so lebensgefährliche Veränderungen in demselben hervorbringt. Diese Veränderungen treten bei den sog. akuten Vergiftungen sofort oder doch bald nach der Einverleibung des Giftes hervor, oder sie kommen, bei den chronischen Vergiftungen, nur langsam zustande und bestehen dann in der allmählichen Verschlechterung des Blutlebens und der ganzen Ernährung. Solcher Stoffe, von gasförmiger, flüssiger oder fester Beschaffenheit, gibt es aber eine Menge, ebensowohl im Tier- und Pflanzenreiche, wie im unorganischen Reiche; einzelne werden auch künstlich hergestellt. Sie können durch den Verdauungs- oder durch den Atmungsapparat, oder durch die Haut oder durch Wunden in das Innere des Körpers gelangen und hier entweder zunächst örtliche Zerstörungen veranlassen oder sofort vom Blute aus eine allgemeine Störung verursachen. Zu den örtlich wirkenden Giften gehören vorzugsweise die sog. chemisch wirkenden, welche die Gewebe zerstören und zerätzen, heftig reizen und schnell Entzündung und Brand erzeugen. Solche ätzende und reizende Gifte, die übrigens nachträglich auch noch eine allgemeine Störung im Organismus hervorrufen können, finden sich im unorganischen wie im organischen Reiche der Natur vor. Im Mineralreiche sind es hauptsächlich Metallsalze, ätzende Alkalien und starke Säuren; im

Pflanzenreiche die scharfstoffigen Substanzen und starken Pflanzensäuren; im Tierreiche die spanischen Fliegen. Wenn giftige Stoffe dagegen eine allgemeine Störung auf den gesamten Körper ausüben, so wird diese Wirkung ohne Zweifel durch das Blut und die Nerven vermittelt, bisweilen erst dann, wenn vorher örtliche Vergiftungserscheinungen auftraten, oft jedoch auch ohne solche. In der Regel bleiben uns diese Veränderungen, welche derartige Gifte im Blute und Nervensystem veranlassen, ganz unbekannt, und in vielen Fällen ist das Gift weder im Blute noch überhaupt im vergifteten Körper wieder zu finden. Auch von diesen allgemein wirkenden Giften finden sich in den beiden Naturreichen eine Menge vor. Vorzüglich sind es die tierischen Gifte, welche hierher gehören, zumal wenn diese durch Wunden direkt in den Blutstrom gebracht werden. Sämtliche tierischen Gifte sind bis jetzt ihrer chemischen Natur nach unbekannt; denn sie sind nicht darstellbar und nicht von den Stoffen, an welchen sie haften, zu trennen. Interessant ist, daß manche dieser Gifte, in das Blut gebracht, tödlich wirken, während sie ohne Nachteil in den Verdauungsapparat aufgenommen werden können, wie z. B. das Schlangengift. Das Erkennen einer Vergiftung ist manchmal sehr leicht, manchmal aber fast unmöglich. Argwöhnen muß man eine solche, wenn bei einer vorher ganz gesunden Person plötzlich auffallende und heftige Krankheitserscheinungen auftreten, und zwar besonders dann, wenn dies nach dem Genusse einer Speise oder Flüssigkeit geschieht.

Bei der Aufnahme von giftigen Stoffen durch die Haut muß das Gift, um Vergiftungserscheinungen hervorzurufen, stets in den Blutstrom gelangen. Der schnellste Weg ist der durch die Blutgefäße selbst, der langsamere dagegen durch die Saugadern (Lymphgefäße). Bei ersteren kann das Gift unmittelbar in ein Blutgefäß und so in den Blutstrom eintreten (eingeimpft werden), sobald nämlich das Gefäß, wie dies bei Bissen und Stichen der Fall ist, verletzt und dadurch offen ist. Mittelbar dagegen tritt das Gift in das Gefäß und Blut ein, indem es von außen durch die unverletzten Gefäßwände der Haarröhrchen, die ja so ziemlich alle Teile des menschlichen Körpers durchziehen und besonders zahlreich in der äußeren Haut sind, hindurch in den Blutstrom dringt (aufgesaugt wird) und in diesem durch die Blutadern zum Herzen fortgeführt wird. Hierbei muß aber das Gift, wenn es aufgesaugt werden soll, auch unmittelbar die Gefäßwand berühren können und deshalb z. B. bei der Haut die hornige Oberhaut (wie bei wunden Stellen, Rissen, Schrunden) fehlen. Der unmittelbare Eintritt des Giftes wird sehr oft dadurch verhindert, daß das infolge der Verletzung ausfließende Blut das Gift mit herausschwemmt. Bei der Aufnahme des Giftes durch die Saugadern kommt dasselbe langsamer und auf einem Umwege in den Blutstrom, und zwar deshalb, weil es noch viele Lymphgefäße und Drüsen zu passieren hat, ehe es kurz vor dem Herzen mit der Lymphe in das Blut einströmt. Um den Eintritt des Giftes in den Blutstrom zu verhindern, muß man, wenn das Gift selbst nicht sofort entfernt oder zerstört werden kann, Einschneiden und Aussaugen der Wunde, Aufsetzen von

Schröpfköpfen auf dieselbe, festes Zusammendrücken oder Umschnüren des verletzten Gliedes mit elastischen Binden (Gummischlauch) in der Nähe derselben und zwar nach dem Herzen hin in Anwendung bringen.

Bei Behandlung einer akuten Vergiftung hat man die Aufgabe: „das noch vorhandene Gift so schnell als möglich (durch Erbrechen oder Abführen, die Magenpumpe) aus dem Körper zu entfernen" oder wo dies nicht vollständig oder rasch genug geschehen kann, „es möglichst unschädlich zu machen": durch chemische Zersetzungen desselben (mittels Gegengiften); durch Vereinigung mit einem anderen Stoffe, so daß ein weniger schädliches Produkt entsteht; durch Einhüllen und Verdünnen. Eiweiß und Gerbstoff (Tannin, Abkochungen von Weiden- und Eichenrinde, schwarzem oder grünem Thee, Kaffee) sind am meisten in Gebrauch zu ziehen; ersteres bei Vergiftungen durch Mineralsäuren und Metalle (Antimon ausgenommen), weil es mit diesen eine schwer lösliche Verbindung eingeht, letzterer bei den giftigen Alkaloiden (den meisten Giftpflanzen) und Antimon. Ist das Gift durch die Haut oder durch eine Wunde in den Körper eingedrungen, so können zu seiner Zerstörung Chlorwasser, übermangansaures Kali, sowie gewisse Aetzmittel angewendet werden, welche außer dem Gifte auch die Wunde zerstören. Hierzu eignen sich am besten die flüssigen konzentrierten Mineralsäuren (rauchende Salpetersäure), die konzentrierte Karbolsäure, Aetzkali oder Aetzammoniak. Dasselbe ist durch die Anwendung des Glüheisens (im Notfall eine glühende Zange, Cigarre) zu erreichen. Schließlich ist den gefährlichen Wirkungen des Giftes durch passende Mittel entgegen zu treten (also der Lähmung durch Erregungsmittel, der Erregung durch Besänftigungsmittel). Die Hauptsache bleibt aber Verhütung der Vergiftungen und deshalb muß man sich gehörig über die Gifte, ihr Vorkommen, ihre Eigenschaften und ihre Wirkungen belehren, um sie vermeiden zu können. — Bei chronischen Vergiftungen ist zuvörderst die fernere Aufnahme des Giftes zu verhüten, sodann der kranke Körper durch nahrhafte, leicht verdauliche Kost (Milch), gute Luft, Licht, Wärme und Bäder gehörig wieder zu kräftigen.

Nach ihrer Wirkung auf den menschlichen Körper werden die Gifte eingeteilt: I. **Irritierende** (reizende oder ätzende) Gifte, welche Entzündung und Reizung an der Berührungsstelle hervorrufen (im Magen: Schmerzen, Erbrechen, Durchfall, großen Durst und Angst). Es gibt A. Mineralische irritierende Gifte, wie die konzentrierten Mineralsäuren (Schwefel-, Salpeter-, Salz- und Oxalsäure) und die konzentrierte Karbolsäure; Alkalien und Erden (Kali, Natron, Ammoniak, Salpeter, Kalk- und Baryterde); Metalle (Arsenik, das im Brechweinstein enthaltene Antimon, Quecksilber, Kupfer, Zink, Blei); Metalloide (Phosphor, Chlor, Jod). B. Vegetabilische irritierende Gifte, wie: scharfe Abführungsmittel oder Drastica (Croton, Zaunrübe, Wolfsmilch, Koloquinthen, Gummigutti, Jalappe) und andere giftige Pflanzen (Arongewächse, Seidelbast, Sadebaum). C. Tierische reizende Gifte: Kanthariden (spanische Fliegen). — II. **Nervengifte** (narkotische oder neurotische Gifte), deren Wirkung auf das Nervensystem gerichtet ist, dasselbe entweder widernatürlich erregend oder lähmend; es sind:

A. Gehirngifte, welche die Thätigkeit des Gehirns deprimieren (herabsetzen und völlig lähmen) und folgende Symptome erzeugen: Schlafsucht, Betäubung, Gefühllosigkeit, Verlangsamung des Pulses und Atmens, Sinken der Körperwärme, allgemeine Lähmung. Die wichtigsten Gehirngifte sind: Opium, Hanfharz (Haschisch s. S. 423), Alkohol, Chloroform, Kohlensäure, Kohlenoxyd (s. S. 458), Schwefelwasserstoffgas. — B. Rückenmarksgifte, Krämpfe und Lähmung erzeugend, während Bewußtsein und Empfindung wenig oder gar nicht affiziert sind. Hierher gehören: das Strychnin (aus den Krähenaugen, Brechnuß, Ignatiusbohne), Pfeilgifte (asiatische wie Upas Radja und Upas Antjar und amerikanische, Urari, Woorara oder Curare), Kockelkörner (Pikrotoxin). — C. Gehirnrückenmarksgifte (scharfe oder reizende Narkotica) wirken auf das ganze Nervensystem störend, mehr oder weniger dabei auf Gehirn und Rückenmark. Es sind: Blausäure und Cyankalium, Nitroglycerin und Nitrobenzol (Nitrobenzin; auch falsches Bittermandelöl und Essence de Mirbane); Belladonna (Toll- oder Wolfskirsche), Stechapfel (Daturin), Bilsenkraut mit Hyoscyamin, Kalabarbohne (die Pupille verengernd), Tabak (mit Nikotin), Nachtschatten (mit Solanin), Schierling (mit Coniin), Wasserschierling, Goldregen (mit Cytisin), Besenginster, Hundspetersilie (Safranrebendolde); giftige Pilze oder Schwämme (Fliegenschwamm, Speiteufel oder falscher Eierschwamm, Sau- und Satanspilz), Mutterkorn (mit drei Alkaloiden: Secalin, Ergotin und Ekbolin). Ferner rechnet man hierher die Gruppe der Herzgifte, welche specifisch auf das Herz und seine Nerven wirken: roter Fingerhut (mit Digitalin), Sturmhut (mit Akonitin), schwarze Nieswurz (mit Helleborin), Rittersporn (mit Delphinin), weiße Nieswurz (mit Veratrin), Herbstzeitlose (mit Colchicin). — III. **Septische oder zymotische Gifte**, welche im Organismus gärungs- und fäulnisartige Prozesse hervorrufen und zur fauligen Zersetzung des Blutes führen; es gibt: A. Tierische: giftige Schlangen (in Deutschland nur die Kreuzotter); giftige Spinnen, Skorpione, und giftige Insekten. B. Zersetzungsgifte: Wurst- und Käsegift, giftige Fische, Muscheln und Krebse; Fäulnis- und Leichengift. Auch das Schwefelwasserstoffgas und die aus faulenden Tier- und Pflanzenkörpern strömenden Gase und Dämpfe zählen hierher. (Ueber giftige Farben s. S. 483, 575 bis 576 und 593).

a. Mineralgifte.

Von den mineralischen Giften — welche entweder absichtlich oder unabsichtlich (beim Betriebe gewisser Künste und Gewerbe) in unseren Körper gelangen — rufen am häufigsten Blei, Kupfer, Arsenik, Quecksilber, Brechweinstein, Phosphor, Jod und ätzende Säuren Vergiftung hervor, und diese ist gewöhnlich mit starkem Erbrechen, Kolikschmerzen, Durchfall, heftigem Durst und schwerem Angstgefühl verbunden. In den meisten Fällen ist es von Vorteil, sofort laue Milch, Eiweißwasser, Schleimiges oder Oeliges (nur nicht bei der Phosphorvergiftung) in größerer Menge zu reichen und das Erbrechen (durch Kitzeln im Rachen oder Brechmittel) zu unterhalten. Natürlich ist das betreffende Gegengift, welches unten bei jedem einzelnen Gifte angeführt wird, dem Kranken so rasch als möglich beizubringen.

1. Bei der Arsenik-Vergiftung (s. S. 574) — welche durch Einverleibung von arseniger Säure (weißem Arsenik, Rattengift, Hüttenrauch), durch zu große Dosen arsenikhaltiger Arzneien, oder von arsenig- und arseniksauren Alkalien (Fliegengift), oder von arsenikhaltigen Farben (Anilinfarben, Schweinfurter

und Scheelsches Grün, Realgar, Rauschgelb oder Operment, s. S. 575) zustande kommt — stellt sich, seltener nach Minuten, meist erst nach einer halben bis ganzen Stunde, heftiges Erbrechen (bisweilen von Blut und weißen Arsenikkörnern, welche auf glühenden Kohlen merklich nach Knoblauch riechen) mit Schlund- und Magenschmerzen, Würgen, Aufstoßen, lebhaftem Durste, Zusammenschnüren im Halse, Schlingbeschwerden, übelriechendem, schwärzlichem Durchfall, sparsamem, blutigem Harnen, große Angst mit auffälligem Verfallen des Gesichts ein. Arsenik ist eines der zerstörendsten Gifte; schon ein bis zwei Decigramm können den Tod zur Folge haben. — Bei **Behandlung** dieser Vergiftung sind die Gegengifte so bald als möglich anzuwenden, nachdem man natürlich durch Erbrechen (Kitzeln im Schlunde) so schnell und so viel als möglich vom Gifte entfernt hat. Solange dieselben noch nicht zur Hand sind, lasse man viel Milch, laues Zucker-, Honig- oder Eiweißwasser, Oel, laue, fette Fleischbrühe und schleimige Dinge genießen. Vor allem schicke man in die nächste Apotheke und lasse „**das Gegengift gegen Arsenik**“ verlangen. Das beste Gegengift ist das frischgefällte und gut unter Wasser aufbewahrte **Eisenoxydhydrat** (zwei bis vier Eßlöffel alle zehn Minuten zu reichen), oder das **Magnesiahydrat** (durch Vermischen von gebrannter Magnesia mit der 20fachen Menge Wasser, wohlumgeschüttelt alle zehn Minuten vier bis fünf Eßlöffel zu geben). Das „**Gegengift der arsenigen Säure**“ der deutschen Pharmakopöe besteht aus einem Niederschlag, der durch gebrannte Magnesia in einer Lösung von schwefelsaurem Eisenoxyd entsteht, und von dem (gut umgeschüttelt) alle zehn Minuten, später stündlich ein bis zwei Eßlöffel gegeben werden. Ist das Gegengift nicht schnell genug aus der Apotheke zu haben, so verschaffe man sich den rostfarbenen Schlamm von dem Boden des Ablöschwassers aus einer Schmiede- oder Schlosserwerkstatt. — Die **chronische Arsenikvergiftung**, bisweilen eine Nachkrankheit der akuten, häufig genug aber auch die Folge der fortgesetzten Einwirkung von arsenhaltigen Tapeten, Rouleaux und Kleiderstoffen, führt neben schleichenden Darm- und Magenentzündungen, Rötung und Trockenheit der Augapfelbindehaut eine außerordentliche Abmagerung und Austrocknung des ganzen Körpers mit erdfahlem Aussehen, Hautausschlägen, Ausfallen der Haare und Nägel, herumziehenden Schmerzen, Lähmung mit sich. **Stets enthält der Harn Arsen, wodurch das Erkennen der Krankheit möglich wird.** Behandlung: Verhütung weiterer Arsenikzufuhr, kräftige Nahrung, warme Bäder.

Als **Genußmittel** wird der Arsenik nicht selten, namentlich in den Gebirgsländern von Oesterreich, Steiermark, Tirol und im Salzburgischen benutzt, und es gewöhnen sich Personen, indem sie von kleinen Gaben ganz allmählich zu größeren steigen, an enorme Mengen. Der Zweck, welchen die **Arsenikesser** verfolgen, ist: Erleichterung des Bergsteigens und Eitelkeit, weil Arsenik voll und rotwangig macht. Auch den Tieren gibt der Arsenik ein volles, glattes Aussehen; er wird besonders bei Pferden angewendet.

2. Die Quecksilber-(**Sublimat**-)**Vergiftung** (s. S. 574) gleicht in ihren Magenerscheinungen der Arsenikvergiftung, nur tritt bei der Quecksilbervergiftung noch ein brennender und metallischer Geschmack und Speichelfluß mit Quecksilbergeruch ein. — Die **Behandlung** besteht in schleuniger Erregung von Erbrechen (durch Kitzeln des Rachens mit einer Federfahne) und der Einverleibung schleimiger einhüllender und das Sublimat unlöslich machender Mittel, wie: des flüssigen Eiweißes (doch nicht zu viel, etwa alle zwei Minuten ein Eiweiß mit viel Wasser) oder in Ermangelung desselben Mehl mit Wasser angerührt, Milch, Zuckerwasser. Als eigentliches Gegenmittel: frisch gefälltes Eisensulfurhydrat (durch Zusatz von Schwefelalkalien zu Eisenvitriollösung). Während der Genesung darf der Kranke nur von Fleischbrühe, Milch und schleimigen Ge-

tränken leben. — Die chronische oder konstitutionelle Quecksilber-Vergiftung (Merkurialismus), entweder eine Nachkrankheit der akuten, oder Folge von öfterer Aufnahme kleiner Mengen Quecksilber, namentlich zu starker Quecksilberkuren gegen Syphilis und der berufsmäßigen Beschäftigung mit Quecksilberpräparaten (s. S. 574), gibt sich durch bedeutende Störung der Gesamternährung mit Mundaffektionen (Speichelfluß, Geschwüren, Schwämmchen, Zahnfleischleiden), Knochenleiden, Hautausschlägen, Drüsenanschwellungen und Nervenaffektionen (Zittern, Lähmungen), zu erkennen. Zur Ausscheidung des Giftes aus dem Körper dient Jodkalium; gegen den Speichelfluß und die Mundfäule das fleißige Ausspülen des Mundes mit einer Lösung von chlorsaurem Kali (2 : 100).

3. Die Kupfer-Vergiftung. Das metallische Kupfer selbst ist kaum giftig; unter den Gelegenheiten zur Kupfervergiftung spielt der Gebrauch kupferner, nicht oder schlecht verzinnter Gefäße bei Bereitung und Aufbewahrung der Speisen eine Hauptrolle. Dabei bilden sich fettsaure, milchsaure oder essigsaure Kupfersalze. Doch nicht nur auf diesem Wege kommt ein gefährlicher Kupfergehalt der Speisen zustande, manche Früchte und Gemüse werden frevelhafterweise, um ihnen eine schöne Farbe zu geben, unter Zusatz von Kupfersalzen eingekocht (s. S. 409 und 410). Auch bei manchen Gewerben kommt es zur Einführung von Kupfersalzen (s. S. 575) und von Kupfer-Arsenfarben (Scheelschem und Schweinfurter Grün), wodurch Kupfervergiftung entstehen kann, während die Mehrzahl der Arbeiter, die mit metallischem Kupfer beschäftigt sind, gesund bleibt. Die Kupfervergiftung erregt außer heftigem Erbrechen (bisweilen von grünlich oder blau gefärbten Stoffen) auch noch Kolikschmerzen, Stuhlzwang und blutige Stühle, sowie bitter metallischen, grünspanartigen Geschmack im Munde. Gegenmittel, nach Entleerung des Giftes und zwar in großer Menge anzuwenden, sind: warmes Eiweißwasser, gebrannte Magnesia, Honig, Milch, Schwefeleisen, frisch bereitetes Eisenpulver (keine Oele und Fette!).

4. Höllenstein-Vergiftung, am häufigsten durch Abbrechen und Verschlucken von Höllensteinstiften bei Aetzungen im Schlunde entstehend, erzeugt neben Erbrechen und metallischem Geschmacke auch noch weiße Flecke auf der Mund- und Rachenschleimhaut. Das Gegenmittel ist eine starke Auflösung von gewöhnlichem Kochsalz, wodurch sich unlösliches Chlorsilber (Hornsilber) im Magen bildet, was durch Erbrechen zu entleeren ist. Auch Eiweiß (und Milch) ist, wegen Bildung von Silberalbuminat, ein gutes Gegenmittel. Chronische Höllensteinvergiftung, infolge übermäßiger innerer Anwendung des Höllensteins, zeigt sich zuerst als blaugrauer Saum am Zahnfleisch, später als intensiv blaugraue Verfärbung der Haut und der Schleimhäute (sog. Argyrie), besonders an den dem Licht ausgesetzten Körperteilen. Die Verfärbung bleibt bis zum Tode; alle Mittel dagegen sind fruchtlos.

5. Zink- und Zinn-Vergiftungen werden, nach der Entleerung des Giftes (künstlich erregtes Erbrechen), am besten mit Milch, Eiweiß, gerbstoffhaltigen Abkochungen (s. oben S. 656) oder kohlensauren Alkalien (Soda, doppeltkohlensaures Natron) behandelt. Chronische Zinkvergiftungen kommen zustande durch Einatmen der Dämpfe und des Staubes in Zinkhütten, bei der Messing- oder Bronzefabrikation. Akute Vergiftungen entstehen durch Zinksalze (Zinkvitriol und Chlorzink); pflanzensaure, fettsaure und milchsaure Zinksalze entstehen durch Abkochen oder Aufbewahren von Speisen und Getränken, selbst Milch, in Zinkgefäßen. Das Regenwasser von Zinkdächern enthält gewöhnlich ziemlich viel Zink, weshalb es nicht für Haushaltungszwecke verwendet werden soll. — Zinnvergiftungen kommen nur durch die in der Färberei Verwendung findenden Zinnsalze vor.

6. **Brechweinstein**-(Antimon-)Vergiftung verlangt als Gegenmittel Gerbstoff, also: Tannin, Abkochungen von Eichen- oder Weidenrinde, Gallapfeltinktur, schwarzen Kaffee. Am raschesten hat man den Gerbstoff im chinesischen Thee zur Hand; am wirksamsten ist Tannin. Im Notfall kann man Versuche mit Magnesia, Seifenwasser, Eiweiß und Milch machen.

7. **Blei**-Vergiftung (s. S. 573). Das Blei gehört zu den schlimmsten und heimtückischten Giften und kann zu den mannigfachsten Störungen Veranlassung geben, die oft genug dunkel und unerkannt bleiben. Es erzeugt weit häufiger eine chronische als eine akute Vergiftung und erstere gibt sich hauptsächlich durch Entfärbung des Zahnfleisches, Kolik, Gliederschmerzen, Lähmung und große Abmagerung zu erkennen. Das Zahnfleisch erscheint schieferartig und bildet einen schmalen bläulichen Saum um die mißfarbigen (bräunlichen oder schwärzlichen) Zähne. Der Mund ist trocken, der Geschmack süßlich zusammenziehend, der Durst groß und der Appetit gering, der Atem übelriechend. Bei Benutzung schlecht glasierter irdener oder mit bleihaltiger Verzinnung versehener kupferner oder eiserner Geschirre zur Bereitung und Aufbewahrung saurer oder fetter Nahrungsmittel kann durch Bildung essigsaurer, milchsaurer oder fettsaurer Bleisalze sowohl eine akute Bleivergiftung geringeren Grades, wie chronische Bleivergiftung entstehen. Ebenso können Bleivergiftungen entstehen durch Wasser, welches in Bleigefäßen oder mit bleihaltigem Oelanstrich versehenen Holzgefäßen oder schlecht verzinnten Gefäßen aufbewahrt wurde, durch den Genuß mit Bleifarben gefärbter Nahrungsmittel (Zuckerwaren mit Bleiweiß, Seekrebse mit Mennige), durch Saugen und Lecken der Kinder an mit Bleifarben bemaltem Spielzeug, Visitenkarten u. s. w., durch häufiges Schminken mit Bleifarbe, durch den Gebrauch bleihaltiger Haarfärbemittel, durch Wein und Bier, wenn Schrot vom Spülen in den Flaschen zurückgeblieben ist (s. S. 421), durch in bleihaltigen Stanniol verpackten Käse oder Schnupftabak u. s. w. Ueber die Bleivergiftung bei verschiedenen Gewerben s. S. 573. — Die Bleikolik oder Malerkolik, ein heftiger, bohrender, meist mit hartnäckiger Verstopfung verbundener Schmerz in der stark eingezogenen Nabelgegend, ist neben der Zahnfleischentfärbung die gewöhnlichste und am frühesten eintretende Erscheinung der Bleikrankheit. Die Gliederschmerzen oder das Reißen der Bleikranken besteht in lebhaften, periodisch (besonders des Nachts) auftretenden Schmerzen in verschiedenen Gliedern, besonders in den Waden. Bleilähmungen, welche entweder nach und nach unter Schwergefühl, Müdigkeit, Unbehilflichkeit mit leisem Zittern des Gliedes oder plötzlich mit der Bleikolik eintreten, betreffen ebensowohl die Empfindung wie Bewegung und gehen allmählich in Schwund des gelähmten Gliedes über.

Die Behandlung der akuten Bleivergiftung bestehe zuvörderst in Erregung von starkem Erbrechen und im Trinkenlassen von Bittersalz- oder Glaubersalzauflösung. Im Notfalle Eiweiß oder Milch. Bei der Bleikolik müssen fortwährend warme Umschläge auf den Bauch und öfters warme Klystiere, sodann Abführmittel (Ricinusöl) angewendet werden; oft ist das Opium nicht zu entbehren. Die chronische Bleikrankheit wird bei guter Diät (fette Milch) und reiner Luft, bei Bädern (Schwefelbäder) und Sorge für gehörigen Stuhlgang allmählich getilgt, natürlich muß alles Blei fern bleiben; zur Ausscheidung des Bleies aus dem Körper wird der innere Gebrauch von Jodkalium empfohlen.

8. **Eisenvitriol** und **Eisenchlorid** können gleichfalls Vergiftung veranlassen. Sie erzeugen tintenartigen Geschmack und färben die Exkremente schwarz. Gegengifte sind: Eiweiß, Magnesia und kohlensaures Natron.

9. **Phosphor**-Vergiftung, nächst der Arsenikvergiftung die häufigste Form der Vergiftungen (durch Rattengift, Streichhölzchen), mit Erbrechen von knoblauchartig riechenden und im Dunkeln leuchtenden Stoffen, verlangt nach

einem Brechmittel (besonders von schwefelsaurem Kupfer) neben schleimigem Getränk die Anwendung von gebrannter Magnesia und Mehlbrei (ja keine fetten Mittel, also auch keine Milch und kein Eigelb, welche gerade die Lösung und Aufsaugung des Giftes befördern). Neuerdings wird Terpentinöl als Gegengift empfohlen (viertelstündlich 10 bis 20 Tropfen in Haferschleim). — Die chronische Phosphorvergiftung (durch Einatmen von Phophordämpfen in den Zündhölzchenfabriken) führt zu eiterigen Knochenhautentzündungen und zum brandigen Absterben der Unterkieferknochen (sog. Phosphornekrose). Ueber ihre Verhütung s. S. 576. — Wenn durch Abspringen einer brennenden Zündhölzchenkuppe oder dergl. Phosphor in eine verletzte oder verbrannte Hautstelle gelangt, so kann leicht eine gefährliche Blut- und Lymphgefäßentzündung mit Eitervergiftung des Blutes entstehen. Um diese zu verhüten, wasche man die Brandwunde erst mit reinem Wasser, dann mit einer wässerigen Lösung von einfachkohlensaurem Natron (Soda) oder doppeltkohlensaurem Natron gehörig aus, wodurch der Phosphor in ein unlösliches und damit vollkommen unschädliches Salz verwandelt wird.

10. **Jod** (Jodtinktur, Jodkalium) erzeugt in großer Gabe Uebelkeit, Brennen und Zusammenschnüren im Schlunde, raffende Schmerzen im Magen und Erbrechen gelbgefärbter, das Stärkemehl blau färbender Substanzen. Gegenmittel: mehlige Dinge (Stärke, Kleister, Mehlsuppe), Eiweiß.

11. **Mineralsäuren** (Schwefel- und Salpetersäure, Vitriolöl, Scheidewasser, Salzsäure) bewirken heftige brennende Schmerzen, Würgbewegungen, Erbrechen schwarzblutiger Massen und ausgedehnte Anätzung und Verschorfung der Mund-, Rachen- und Speiseröhrenschleimhaut (welche durch Vernarbung die Nahrungszufuhr hindern und so noch nach Wochen den Hungertod zur Folge haben kann) und verlangen als Gegengift Alkalien (besonders Magnesia) mit Milch, Oel oder Sirup, Kalkwasser, im Notfall Kreide oder Eierschalen in Wasser, Seifenwasser, Asche, Pottasche, Soda. Vor allem ist das Trinken großer Mengen von Wasser, von verdünntem Eiweiß und besonders von Seifenwasser zu empfehlen. Ueber die Verbrennung äußerer Teile durch Säuren s. oben S. 646.

12. **Karbolsäure-Vergiftung** (meist durch Verwechslung mit Medizin oder durch äußerliche Anwendung zu starker Lösungen auf große eiternde Flächen, bei Ausspritzungen und Klystieren entstehend) bewirkt heftiges Erbrechen, Schwindel, Bewußtlosigkeit, aussetzende Atmung und raschen Verfall; der Harn ist dunkelgrün, selbst schwärzlich gefärbt. Behandlung: Brechmittel oder Magenpumpe; Kalkmilch oder Glaubersalz in großen Mengen; kräftige Reizmittel (Kaffee, Grog, Wein).

13. Die **Kleesäure**, Oxalsäure, vom Volk auch Zuckersäure genannt, im Sauerkleesalz des Handels (oxalsaurem Kali), welches zum Vertilgen der Tinten- und Rostflecke in der Wäsche dient, ist ein stark wirkendes Gift, welches Mund und Rachen anätzt und Erbrechen, Atemnot und Krämpfe hervorruft. Bei Vergiftungen mit dieser Säure ist möglichst schnell Kalkwasser, im Notfall Magnesia, Kreide oder Eierschalen in Wasser zu trinken.

14. **Alkalien und Erden** (Seifensiederlauge, Pottasche, kohlensaures Natron oder Soda, Salmiakgeist, Aetzkalk) wirken stark ätzend auf Mund und Zunge, erregen heftige Schmerzen, Erbrechen, Kolik und blutigen Durchfall und sind unwirksam zu machen: durch reichliches Trinken von säuerlichen Getränken, besonders von Limonade aus Citronensaft oder Weinsteinsäure, von Essigwasser; im Notfall saures Eingemachtes; außerdem Eispillen, fette Oele und schleimige Getränke zum Schutze der Magenschleimhaut. Werden äußere Teile durch Aetzkalk (gebrannten Kalk) beschädigt, so ist der Kalk nicht durch Wasser, sondern durch Oel zu entfernen (s. oben S. 646).

b. Pflanzengifte.

Die pflanzlichen Gifte können entweder als scharfe oder als betäubende (narkotische), Krampfzustände erzeugende wirken; im allgemeinen veranlassen sie: heftigen Durst, Brennen im Halse und Magen, Aufstoßen, Uebelkeit, Würgen, Erbrechen, bisweilen Durchfall; ferner Kopfschmerz, rauschartige Umnebelung, bleierne Schwere des Kopfes, Sinnestäuschungen, Blind- und Taubheit, Schwindel, Betäubung und Krämpfe. Dabei ist das Gesicht gewöhnlich aufgedunsen und bläulichrot, die Augen sind vorgetrieben, die Pupillen weit oder verkleinert, die Pulsadern klopfen stark, das Atmen ist langsam und schnarchend. Auch hier ist bei der Behandlung zunächst durch Erbrechen (oder von seiten des Arztes durch die Magenpumpe) das Gift zu entfernen und durch reichliches schleimiges Getränk das noch vorhandene einzuhüllen. Sodann ist bei den meisten dieser Gifte eine Abkochung von gerbstoffhaltigen Substanzen (von Tannin, Galläpfeln, Eichen- oder Weidenrinde) und starker schwarzer Kaffee oder Thee zu reichen und daneben reizende Klystiere (mit Essig) und Essigwaschungen anzuwenden. Sobald der Vergiftete sehr betäubt (bewußtlos, scheintot) ist, so muß das beim Scheintod angegebene Verfahren, besonders die künstliche Atmung (s. S. 633) in Anwendung kommen. Auch ist der energische Gebrauch von Kälte (Eisumschläge) auf den Kopf von Nutzen. Für geringere Grade der Betäubung empfehlen sich: öfteres Bespritzen des Gesichts mit kaltem Wasser und fortdauernde Bewegung des Kranken, damit er nicht einschlafe. Zu letzterem Zwecke muß der Vergiftete von zwei Personen, wenn nötig stundenlang, auf und ab geführt werden, auch wenn er sich dagegen sträubt.

1. Die Opium-(Morphium-)Vergiftung. Opium wirkt bekanntlich in kleinen Mengen beruhigend, schmerz- und krampfstillend, in größeren dagegen betäubend und schließlich durch Lähmung des centralen Nervensystems zum Tode führend. Bei kleinen Kindern kann schon $^1/_{100}$, bei Erwachsenen $^1/_4$ bis $^1/_2$ Gramm Opium tödlich wirken; von Morphium kann bei Erwachsenen schon $^1/_{10}$ Gramm den Tod zur Folge haben. Die charakteristischen Erscheinungen bei der akuten Opiumvergiftung sind: zunehmende Betäubung und Schlummersucht, Verengerung der Pupillen, Verlangsamung des Atmens und des Pulses, Verstopfung, häufig Hautjucken, endlich Betäubung und allgemeine Lähmung. Die Behandlung ist im allgemeinen die für die Pflanzengifte: besonders Brechmittel, Magenpumpe, starker schwarzer Kaffee oder Thee, Essigwaschungen und künstliche Atmung, beständiges Herumführen des Kranken, Eis auf den Kopf, kalte Uebergießungen, Senfteige auf die Waden, sowie warme Hand- und Fußbäder. — Die chronische Opiumvergiftung findet sich infolge eines längeren und stärkeren Gebrauchs des Opiums und Morphiums als Berauschungs- und Genußmittel, oder Arzneimittel. Die meisten chronischen Vergiftungen kommen bei den Opium-Essern und -Rauchern im Orient vor. Neuerdings wird aber auch bei uns mit den in vielen Fällen so wohlthätigen Morphiumeinspritzungen großer Mißbrauch getrieben. Die chronische Opiumvergiftung gibt sich zu erkennen: durch Abmagerung, Blässe und Hohläugigkeit, Appetitmangel, hartnäckige Stuhlverstopfung, später Diarrhöen, geistige und körperliche Abgespanntheit, Mangel an Arbeits- und Sprechlust, Vergeßlichkeit, launische und mißvergnügte Stimmung, Schwindel, Kopfschmerz, zunehmende Abnahme

des Verstandes und der Willenskraft. Besonders das lange fortgesetzte Morphiumeinspritzen zieht schließlich vollständige körperliche und geistige Zerrüttung nach sich. Genesung kann der Morphiumsüchtige nur finden, wenn ihm das als Genußmittel unentbehrlich gewordene Gift vollständig und für immer entzogen wird. Da die meisten morphiumsüchtigen Kranken sehr schwer von ihrer Leidenschaft zu heilen sind, so wird die Kur am besten in einer gut geleiteten Anstalt vorgenommen.

2. Die **Blausäure-(Cyankalium-)Vergiftung** geht mit plötzlicher Lähmung des Bewußtseins und des Atmens, Zuckungen und Krämpfen, kleinem Pulse und Kälte der Gliedmaßen einher. Von der reinen Blausäure können schon wenige Tropfen augenblicklichen Tod zur Folge haben. Man erkennt die Blausäurevergiftung beim Lebenden am sichersten an dem Geruch des Atems nach bitteren Mandeln. Bei der großen Schnelligkeit der Wirkung der Blausäure kann nur die Magenpumpe zur Entfernung des Giftes dienen; vielleicht auch Erbrechen mit Hilfe von Kitzeln im Schlunde. Eigentliche Gegenmittel gibt es nicht. Zur Wiederbelebung des Nervensystems und der Atmung wende man starke Reizmittel (Aether, Kampfer, kalte Begießung des Kopfes und Rückgrates), sowie die künstliche Atmung an.

3. Die **Belladonna-(Tollkirsch-)Vergiftung** zeichnet sich vor anderen Narkosen hauptsächlich dadurch aus, daß sie mit Erweiterung der Pupille, gleichzeitiger Unempfindlichkeit der Regenbogenhaut gegen das Licht, Störung des Sehvermögens, Puls- und Atembeschleunigung, Verminderung des Gefühls, Schwindel und Muskelunruhe verbunden ist. Auch geht hier dem Betäubungszustande heiteres oder tobsüchtiges Phantasieren voraus, und es gesellen sich meist Trockenheit und Kratzen im Halse, sowie Schlingbeschwerden hinzu. Die Behandlung ist dieselbe wie bei der Opiumvergiftung; nach dem Gebrauche von Brechmitteln sind Pflanzensäuren, Gerbstoff (Tannin, Galläpfelabkochung, schwarzer Kaffee, Thee) und Tierkohle anzuwenden. Gegen die zurückbleibenden Sehstörungen und Pupillenerweiterung dient die örtliche und innere Anwendung der Kalabarbohne (s. S. 285).

4. **Strammonium** (Stechapfel) und **Hyoscyamus** (Bilsenkraut) wirken ähnlich der Belladonna und rufen Trockenheit und Kratzen im Schlunde, Ekel, Schwindel, Erweiterung der Pupille, Verdunkelung des Gesichts, Verlust der Stimme, erschwertes Schlingen, Delirien, Bewußtlosigkeit und starrkrampfartige Zufälle und Lähmungen hervor. Die Behandlung gleicht ganz der bei der Opium- und Belladonnavergiftung angegebenen.

5. Die **scharfen narkotischen Gifte** — Schierling, Nieswurz, Colchicum oder Herbstzeitlose, Mutterkorn, Fingerhut, das in den Kartoffelkeimen und den Bittersüßbeeren enthaltene Solanin, das Nikotin der Tabakspflanze (s. S. 428), das im Eisenhut enthaltene Akonitin, das Pikrotoxin der Kockelskörner, das Santonin im Wurmsamen u. a. — rufen neben der Narkose (Betäubung) die Symptome der Magen-Darmentzündung hervor, wie: Trockenheit, Kratzen und Brennen im Schlunde, Magenschmerzen, Kolik, Uebelkeit und Erbrechen (von grasgrüner Flüssigkeit und Blut), Auftreibung des Leibes, Stuhlzwang, blutigen Durchfall, Schluchzen. Der rote Fingerhut bewirkt noch bedeutende Verlangsamung des Puls- und Herzschlages. Auch das in den Schoten und Samen unseres Goldregens enthaltene Cytisin ist ein heftiges, leicht tödlich wirkendes Gift. Die Behandlung der eben angeführten Vergiftungen ist die gleiche wie die der Opium- und Belladonnavergiftung.

6. **Strychnin** (in den Brechnüssen oder Krähenaugen enthalten) ist eines der furchtbarsten Gifte, indem es schon in sehr geringen Mengen heftigen Starrkrampf (Kinnbackenkrampf, krampfhafte Krümmung des Kopfes und der Wirbelsäule nach hinten) und durch Starrkrampf der Atmungsmuskeln den Tod her-

beiführt. Rettung ist nur möglich, wenn das Gift, ehe es in das Blut gelangt, durch Brechmittel aus dem Körper entfernt wird. Daneben reiche man Gerbstoff (Tannin, Abkochung von Eichenrinde, Galläpfeln), welcher mit Strychnin schwer lösliche Verbindungen gibt. Gegen den Starrkrampf wenden die Aerzte Morphium, Chloralhydrat oder Chloroform an.

7. **Giftige und verdorbene Pilze** äußern ihre schädliche Wirkung meist sehr langsam, denn die Vergiftungssymptome (Uebelkeit, heftiges Erbrechen, choleraartiger Durchfall, Krämpfe) treten oft erst zehn bis zwölf Stunden nach dem Genusse hervor. Deshalb sind hier außer dem Brechmittel auch noch Abführungsmittel und Klystiere anzuwenden (Brechweinstein, Glaubersalz, oder, wenn heftigere Unterleibsschmerzen vorhanden, Ricinusöl). Nach Entleerung der Pilze Hautreize (Senfteige, Essigwaschungen) und belebende Mittel (starker Wein, Kampfer, Hoffmannstropfen). Am gefährlichsten ist die noch immer vorkommende Vergiftung mit dem Fliegenpilz, die sich durch einen rauschähnlichen Zustand mit Delirien auszeichnet und leicht durch Herzlähmung zum Tode führt. Man wende vor allem starke Brechmittel und gerbstoffhaltige Abkochungen an; als Gegengift verordnen die Aerzte Atropin.

8. Die **Alkoholvergiftung** wurde schon S. 416 und S. 637 ausführlich besprochen. Die Symptome der akuten Vergiftung (Rausch, Trunkenheit) sind bekanntlich: Verlust des Bewußtseins, gerötete Bindehaut des Auges, meist starke Rötung des Gesichts, langsames rasselndes Atmen, deutlicher Geruch des Atems nach Alkohol, kaum fühlbarer Puls, erweiterte Pupille, manchmal Konvulsionen und Lähmungen. Die Behandlung verlangt Entfernung des Alkohols aus dem Magen (Magenpumpe, Brechmittel), kalte Umschläge auf den Kopf, reizende Klystiere mit Kochsalz und Essig, starken schwarzen Kaffee, künstliche Atmung. Ueber die chronische Alkoholvergiftung s. S. 417.

c. Luftförmige Gifte.

Die schädlichen Gasarten, welche bei gewissen Beschäftigungen oder zufällig in den Körper gelangen können, rufen, wenn sie in größerer Menge eingeatmet werden, durch Störung des Atmungsprozesses einen dem Scheintode ähnlichen Betäubungszustand hervor. Wie sich der Arbeiter vor diesen Gasen zu schützen hat, wurde schon S. 577 bis 578 ausführlich besprochen. Die Behandlung solcher Vergiftungen ist die, welche beim Scheintode durch Erstickung (siehe oben S. 636) angegeben wurde. Selbstverständlich müssen derartige Verunglückte, ehe man weitere Belebungsversuche mit ihnen anstellt, vor allen Dingen in eine reine unverdorbene Luft gebracht werden.

1. **Saure Gase**, d. s. gasförmige Säuren aus dem Mineralreiche (schweflige und Schwefelsäure, Salpeter- und Salzsäure), wirken zunächst schädlich auf den Atmungsapparat und die Augen ein, rufen aber bei größerer Menge Ohnmacht und Erstickungsgefahr hervor. Außer durch gute Ventilation in den Fabriken sollten sich die Arbeiter schützen: durch Schwämme vor dem Munde, die mit einer Auflösung von Pottasche getränkt sind; durch Brillen, welche mit solchen Schwämmen eingefaßt sind; durch Verstopfen des Gehörganges mit in Oel getränkter Baumwolle.

2. **Chlorgas** erzeugt heftige Reizung und Entzündung im Atmungsapparate (Krampfhusten, Bruststechen, Atemnot, Blutspucken) und muß deshalb von diesem durch die angegebenen Vorsichtsmaßregeln möglichst abgehalten werden. Da das Wasser eine große Anziehungskraft auf das Chlor ausübt, so müssen in

Fabriken, wo die Luft mit diesem Gase verunreinigt wird, große Kübel mit Wasser aufgestellt werden. Bei Vergiftungen mit Chlor ist das Einatmen von warmen Wasserdämpfen und Ammoniak zu empfehlen.

3. Die **kohlenstoffhaltigen Gase** (Kohlenoxydgas, Kohlensäure) erzeugen am leichtesten Erstickungsgefahr (s. oben S. 636) und deshalb muß man sich vor ihnen am meisten schützen. Besonders ist auch das Leuchtgas (s. S. 458 und 577) mit großer Vorsicht zu behandeln. — Die Kohlensäure ist ein das Atmen nicht unterhaltendes (irrespirables) Gas (s. S. 38) und bewirkt: Kopfschmerz, Schwindel, Verlust der Muskelkraft und des Bewußtseins, Brustbeklemmung, Schlafsucht, Sinken des Pulses und Atmens, Delirieren und Lähmung. Das Kohlenoxyd ist dem Leben noch weit gefährlicher als die Kohlensäure und unterscheidet sich von dieser durch seine ganz besondere Einwirkung auf das Blut, indem es aus den Blutkörperchen (Hämoglobin) den Sauerstoff verdrängt und mit dem Blutfarbstoff eine Verbindung eingeht, die diesen unfähig macht, weiterhin Sauerstoff aufzunehmen (s. S. 175). Das Blut bekommt dadurch eine helle kirschrote Farbe und wird gerinnungsfähiger. Die ersten subjektiven Symptome bei der Kohlenoxydvergiftung sind gewöhnlich: ein eigentümlich brennendes Gefühl in der Gesichtshaut, leichter Schwindel und allmählich zunehmender Kopfschmerz, namentlich in der Schläfengegend, starkes Klopfen der Schläfenschlagadern, Uebelkeit und Druck in der Magengegend, Ohrensausen, woran sich dann mehr oder minder plötzlich Bewußtlosigkeit und Betäubung schließen. Nur rasche Hilfe kann in diesem Zustande retten: schnelle Entfernung des Erstickten aus der gefährlichen Atmosphäre, künstliche Atmung, kalte Uebergießungen, Hautreize, Vornahme der Transfusion (s. S. 641).

4. Das **Kloakengas** (reines Schwefelwasserstoffgas oder ein Gemenge desselben mit Ammoniakgas und Kohlensäure) wurde schon S. 458 und 578 besprochen. Werden große Mengen dieses giftigen Gases auf einmal eingeatmet, so stürzen die Verunglückten oft wie vom Blitz getroffen tot zu Boden; bei weniger intensiver Einwirkung stellen sich Schwächegefühl, Ohnmachtsanwandlung, Atemnot, bläuliche Gesichtsverfärbung und endlich Bewußtlosigkeit ein. Auch hier thut rasche Hilfe und schnelle Ueberführung des Verunglückten in reine Luft dringend not. Als Gegengift ist das Chlor zu betrachten, weshalb bei noch bestehendem Atmen das Vorhalten eines mit Chlorkalklösung oder Chlorwasser befeuchteten Tuches nützlich ist; bei stockender Atmung: künstliches Atmen, kalte Uebergießungen, im Notfall die Transfusion.

5. Das **Chloroform** und das **Chloralhydrat** (s. S. 48) wirken dem Alkohol sehr ähnlich und gegen die Vergiftung mit denselben ist ganz wie bei der Alkoholvergiftung (s. oben S. 664) zu verfahren.

6. Das **Stickoxydul** oder **Lachgas** (s. S. 30) dient bei zahnärztlichen Operationen als Betäubungsmittel. Obgleich es in den meisten Fällen mit glücklichem Erfolge angewendet wird, so lehren doch einige wenige Todesfälle, die sich während oder nach der Betäubung zugetragen haben, daß es nicht ganz gefahrlos ist. Der Tod erfolgt aus Sauerstoffmangel; bei Unglücksfällen ist ganz wie bei Scheintod zu verfahren (s. S. 632).

d. Tierische Gifte.

Das Gift, welches Tiere liefern und gefährliche, meist tödliche Folgen hat, wird in den allermeisten Fällen durch kleine Wunden in der Haut sofort in den Blutstrom gebracht. Es ist deshalb die Aufgabe für alle, welche sich solchen Giften aussetzen müssen, diesen Eintritt durch Schutzmittel der (zumal verletzten) Haut zu hindern (s. S. 578). So-

dann ist es eine Hauptaufgabe, das Gift nicht in den Blutstrom gelangen zu lassen. Um dies zu verhindern oder wenigstens zu verzögern, muß man das verletzte Glied schleunigst oberhalb der Wunde (nach dem Herzen zu) mit einem elastischen Gurt (Hosenträger, Tragband, Strumpfband, im Notfall mit einem Tuch, welches man fest mit einem Knebel zusammendreht) fest umschnüren; dann erst suche man das Gift an seiner Aufnahmestelle (in der Wunde) wenn möglich zu zerstören und unschädlich zu machen: durch Aetzkali, Scheidewasser, Schwefelsäure, rauchende Salpetersäure, konzentrierte Karbolsäure, Salmiakgeist, oder durch brennende Hitze (Glüheisen, Ausbrennen mit glühender Kohle, brennender Cigarre). Da man aber derartige Zerstörungsmittel selten bei der Hand hat, so bleibt es immer das beste, sobald als nur möglich nach der Verletzung und Einverleibung des Giftes dieses durch länger fortgesetzes Aussaugen der Wunde mit dem Munde zu entfernen zu suchen. Dieses Aussaugen mit dem (freilich nicht wunden!) Munde ist ganz ungefährlich (da tierische Gifte von der unverletzten Mund- und Magenschleimhaut nicht aufgenommen werden), zumal wenn das Ausgesaugte sofort ausgespuckt und der Mund zwischendurch öfters ausgespült wird. Sodann wasche man die Wunde noch tüchtig aus: mit heißem Wasser, Salmiakgeist, Salzwasser, Essig, Seifenwasser, Urin. Bei starkem Bluten der Wunde wird das Gift sehr häufig herausgespült und deshalb unterhalte man dasselbe ja recht lange (durch Einschnitte, warme Ueberschläge, Schröpfköpfe, in Ermangelung derselben erwärmte Liqueurgläser). Wenn die Wunde ausgeblutet hat und gehörig ausgewaschen worden ist, bedecke man sie bis zum Eintreffen des Arztes mit einem lockeren, womöglich antiseptischen Verband (Karbolsäurelösung 2 : 100) und suche nun vor allen Dingen den Verletzten über die Folgen zu beruhigen, da sich nicht selten tiefe und langanhaltende Gemütsverstimmungen an solche Verletzungen anschließen.

1. Das Wutgift, welches von tollen (wutkranken) Tieren stammt, erzeugt beim Menschen eine mit Wasserscheu (Hydrophobie) verbundene, dem Starrkrampfe nicht unähnliche tödliche Krampfkrankheit, die Hundswut, Wutkrankheit oder Wasserscheu (Lyssa), welche mit Fortdauer des Bewußtseins einhergeht und das Eigentümliche hat, daß durch jeden Versuch, Flüssigkeit zu schlucken, später schon durch den Anblick von Flüssigkeiten und endlich durch den bloßen Gedanken daran, heftige Kiefermuskel- und Schlundkrämpfe erregt werden, die sich bald mit Erwürgungssymptomen und allgemeinen Krämpfen verbinden, zu denen sich in der Regel noch eine furchtbare Angst mit Tobsucht gesellt. Die Wutkrankheit entsteht hauptsächlich bei Hunden und ausnahmsweise auch beim Fuchse, Wolf, Schakal und bei der Hyäne und kann durch Ansteckung auf andere Tiere (Katzen, Pferde, Esel, Schweine, Hornvieh, Hausgeflügel), sowie auf den Menschen übertragen werden (d. i. die mitgeteilte Wut). Diese Uebertragung kommt entweder unmittelbar durch den Biß des wutkranken Tieres zustande, oder mittelbar durch Berührung wunder Stellen der Haut mit Wutgift (z. B. durch Belecktwerden vom tollen Tiere, durch Kleidungsstücke, die mit Wutspeichel besudelt sind). Der Träger dieses Giftes ist der Geifer (Speichel), vielleicht aber auch das warme Blut des kranken Tieres. Uebrigens kommt dieses Gift nur dann erst zur Wirkung, wenn es in den Blutstrom aufgenommen wurde.

Die durch ein wutkrankes Tier verletzten Tiere können durch Biß die Wut weiter verbreiten Man kann auch durch Einimpfen des Speichels und Blutes wutkranker Tiere die Wutkrankheit bei Tieren erzeugen. Vom Momente des Uebertragens des Giftes und dem Ausbruche der Wut vergeht eine geraume Zeit, nämlich beim Hunde durchschnittiich drei bis fünf Wochen — selten weniger, sechs bis acht Tage, oder mehr, sechs bis acht Monate —, bei den übrigen Haustieren zwei bis fünf, auch zehn Wochen, nur ausnahmsweise neun bis zehn Monate, beim Menschen acht bis zwölf Monate. In der Regel treten die Erscheinungen der Wut nicht früher als 8 bis 14 Tage und nicht später als 60 Tage nach dem Bisse bei den Verletzten auf. Die Hundswut ist bis jetzt hinsichtlich ihres Wesens und ihrer Ursachen für die Wissenschaft noch vollkommen dunkel; wahrscheinlich beruht auch sie auf einem organisierten Krankheitsgift (Bacillen). In betreff ihrer Symptome muß man zwei Formen unterscheiden, eine rasende Wut oder Tollwut und eine stille Wut. Zu den schwersten Irrtümern des größeren Publikums gehört die Meinung, daß der tolle Hund ein wütendes Rasen aufzeigen und daß er im höchsten Grade beißlustig sein müsse. Diese Symptome können bei vollständig wutkranken Tieren fehlen, ebenso brauchen die letzteren nicht wasserscheu zu sein, sie brauchen nicht — wie man sich in der Regel vorstellt — halb bewußtlos immer geradeaus zu laufen, mit tief gesenktem Kopf, mit geiferndem Maul, mit heraushängender Zunge, mit zwischen die Hinterbeine eingeklemmtem Schwanze u. s. w Oft wird es sehr schwer, einen im Anfang der Wut befindlichen Hund von einem vollständig gesunden zu unterscheiden. Die wirklichen Kennzeichen der Wut des Hundes sind folgende:

1) Das Nächste, was auffallen kann, wenn ein Hund toll wird, ist die Veränderung seines Benehmens. Entweder läßt sich ein Wechsel in der Stimmung des Tieres beobachten, insofern dasselbe sich bald ärgerlich, bald freundlich zeigt, oder es wird mürrisch und unfreundlich, oder aber traurig und still.

2) Gleich von vornherein sucht das kranke Tier dunkle Orte und Verstecke auf, weil ihm das helle Licht wehe thut; auch findet sich oft frühzeitig eine starke Rötung des Weißen im Auge und dann Lichtscheu.

3) Der wutkranke Hund hat häufig das Maul geöffnet; in der Maulhöhle ist eine meist trockene, doch stark gerötete Zunge zu bemerken. Die roten Augen und die rote Zunge sind wertvolle Erkennungsmittel für die ersten Stadien der Wasserscheu. Wegen der höheren Temperatur, die das kranke Tier im Maul und Rachen fühlt, und weil es sich diese Teile kühlen will, leckt es gern an recht kalten Gegenständen.

4) Nicht immer, aber doch häufig zeigen die wutkranken Hunde einen erregten Geschlechtstrieb. Derselbe mag durch Blutüberfüllung und Reizung der Nieren und Harnwerkzeuge hervorgerufen werden, denn wir sehen, daß tolle Hunde sehr häufig urinieren.

5) Eine auffallende Unruhe macht sich sehr bald im Anfangsstadium der Wut bemerkbar. Der wutkranke Hund erhebt sich häufig von seiner Lagerstelle, legt sich aber bald wieder nieder, um nach einigen Augenblicken sich abermals zu erheben und in dem Raume, in welchem er sich befindet, einige Schritte hin und her zu gehen. Endlich treibt ihn seine Unruhe zum Herumschweifen im Freien, anfänglich zur Wohnung des Herrn zurückkehrend, schließlich auf Nimmerwiedersehen von der Heimat scheidend. Der Befreiungstrieb bei angeketteten oder angebundenen Hunden ist so groß, daß der stärkste Strick rasch zernagt, die Kette mit Gewalt zerrissen wird. Mit dem Eintritt der ersten Zeichen dieser Unruhe pflegen sich auch Sinnestäuschungen einzufinden. Der Hund schnappt nach Fliegen, die nicht vorhanden sind; im nächsten Moment vielleicht

legt er sich gegen die Wand des Zimmers, in dem er eingeschlossen, und heult, als wenn er draußen etwas Verdächtiges höre, während kein Geräusch außerhalb stattgehabt hat.

6) Endlich tritt bei den meisten tollen Hunden eine nach und nach sich steigernde Beißlust ein. Anfänglich scheint das Tier nur leichter zum Zorn gereizt zu werden und nur häufig namentlich nach rasch an ihm sich vorbeibewegenden Gegenständen zu schnappen, ohne gerade zu beißen, bis endlich der tolle Hund in volle Beißwut verfällt, nicht nur beißend auf Tiere und Menschen losspringt, sondern seinem Trieb zu beißen auch an toten Körpern frönt, ja schließlich sich selbst beißt und zerfleischt. Das Beißen geschieht in eigentümlich heimtückischer Weise; der Hund vollzieht es stets ohne vorheriges Knurren, ja oft dabei mit dem Schwanze wedelnd. Mit einer großen Gewalt fährt der tolle Hund in einen vorgehaltenen Stock, denselben festhaltend und ruckend an demselben ziehend, ja oft „verbeißt" er sich so, daß man ihn am Stock in die Höhe heben kann.

7) Fast immer ist große Unempfindlichkeit bei der Hundswut vorhanden; wutsüchtige Hunde fahren in glühende Eisenstäbe und halten diese fest, trotzdem sie sich furchtbar verbrannten, lassen bei Züchtigungen nie einen Schrei hören, zernagen ihre eigenen Körperteile u. dergl.

8) Eines der charakteristischten Wutsymptome ist die Veränderung an der Stimme. Während der gesunde Hund in hellen, artikulierten Tönen bellt, pflegen wütende Hunde nur ein kurzes, rauhes heiseres Bellgeheul hören zu lassen; es wird zum Bellen angesetzt, doch das angefangene Bellen in ein widriges kurzes Heulen ausgezogen.

9) Der Name Wasserscheu ist durchaus nicht bezeichnend, denn es gibt tolle Hunde, welche mit Begierde und ohne Beschwerde kaltes Wasser saufen, während bei anderen allerdings nicht nur der Versuch zum Aufnehmen von Flüssigkeiten, sondern schon der Anblick derselben heftige Schlingkrämpfe hervorrufen.

10) Sehr häufig ist eine auffallende Verminderung der Freßlust schon im Anfangsstadium der Wut vorhanden; zuweilen ist zwar Hunger vorhanden, so daß gewöhnliches festes Futter (z. B. Brot) aufgenommen wird, aber die Tiere lassen es wieder aus dem Maul herausfallen. Fast immer ist dafür eine Begierde aufgetreten, ungenießbare Stoffe, wie Holzsplitter, Lumpen, Steine, Kalkstücke, Nägel u. dergl. zu verschlingen.

11) Tiere, die der stillen Wut anheimgefallen, zeigen bald nach Beginn der Krankheit eine Lähmung des Unterkiefers; der Kiefer hängt schlaff herab, das Maul steht weit offen und Geifer und Schleim fließen reichlich aus der Mundhöhle des Hundes. Bei der rasenden Wut sehen wir diese Kieferlähmung nicht, und deshalb auch niemals, was betont werden muß, das Maulschäumen und Geifern. Bei der rasenden Wut treten eben die Zufälle der Raserei und Tobsucht, die Beißsucht und das Sichselbstbeißen mehr hervor, während bei der stillen Wut das Still- und Traurigsein, die bald erscheinende Lähmung des Unterkiefers und damit in der Regel das Unvermögen zu beißen zum Vorschein kommt.

12) Schnelles Abmagern und Verfallen gehört mit zu den Symptomen der Wut; auf der Höhe der Krankheit erscheinen die Tiere abgemagert, ihre Augen matt und eingesunken, die Haare glanzlos und struppig; kurz ihr ganzer Anblick ist ein unheimlicher.

13) Alle wutkranken Tiere sind unrettbar dem Tode verfallen. Einige Tage vor Eintritt des Todes tritt bei ihnen Kreuzlähmung des Hinterteiles ein, so daß sie kaum mehr stehen können, sondern wie betrunken taumeln,

und in der Regel stirbt das wutkranke Geschöpf sechs bis acht Tage, längstens am zehnten bis zwölften Tage nach dem Eintreten der ersten Krankheitszeichen

14) Sehr viele wutkranke Hunde zeigen selbst bei vorgerückterem Stadium noch Zuneigung und Anhänglichkeit an ihren Herrn, den sie nur — wenn sie arg gereizt werden — beißen.

15) Die Sektion endlich ergibt selten etwas, aus dem mit Sicherheit auf die vorhanden gewesene Wutkrankheit geschlossen werden könnte. Fremde Körper im Magen und Darm (vergl. unter 10), Blutüberfüllung im Gehirn, in Leber, Nieren, fernerhin einige rote, durch Blutaustretung veranlaßte Flecken auf der Magen- und Darmschleimhaut, ähnliches auf der Schleimhaut des Kehlkopfes sind meist das Ganze, was man vorfindet. Früher hielt man das Vorkommen von Bläschen (Marochettische Bläschen) an den Seiten der Hundezunge für einen charakteristischen Sektionsbefund der Wut. Es hat sich aber herausgestellt, daß man derartiges auch bei gesunden oder milzbrandkranken Hunden vorfindet.

Beim Menschen äußert sich die Wut in sehr verschiedener Weise, immer sind jedoch einige Hauptsymptome übereinstimmend. Wie bei der Wut der Tiere treten auch beim Menschen gewisse Symptome gleichsam als Vorläufer der eigentlichen Krankheit auf. Solche sind hauptsächlich folgende: die Unglücklichen zeigen zunächst eine große innere, unbestimmte Angst, oder eine traurige Verstimmung; sie sind sehr leicht aufzuregen, leicht jähzornig, können keinen Widerspruch vertragen und sind ungemein leicht reizbar. Nervöse Störungen eigentümlicher Art leiten nun das eigentliche Stadium der Wut ein. Schmerzhafte Zusammenschnürung im Halse, bis zum Gefühl eines heftigen Krampfes in der Kehle, ist das erste hauptsächliche Symptom der Krankheit, und zwar stellen sich anfangs diese Schlingkrämpfe stets dann ein, wenn Versuche zum Aufnehmen von Flüssigkeiten gemacht werden, später vermag solche schon der Anblick von Wasser, die Erinnerung an das Verschlucken von Flüssigkeiten 2c. hervorzurufen. Auch gegen Zugluft oder scharf bewegte Luft ist der Patient sehr empfindlich; Berührung der Haut, kalte Luft, welche die Körperoberfläche trifft, Anwendung von Zwangsmitteln rufen leicht und arg Reflexkrämpfe herbei. Ebenso ist Lichtscheu, Empfindlichkeit gegen starke Geräusche und Gerüche stets vorhanden. Zu den öfters eintretenden Schlingkrämpfen gesellen sich periodisch eintretende krampfhafte Schließungen des Kehldeckels, wodurch gellende, abgebrochene Laute erzeugt werden, die der Laie meist als „Hundegebell" bezeichnet. Gequält werden die Unglücklichen durch großen Durst, aber schon bei Erwähnung des Wortes Wasser treten oft Schlundkrämpfe auf und die meisten Trinkversuche laufen ganz unglücklich ab; starkes Speicheln und Spucken, Würgen, Erbrechen, häufiges Urinieren scheint nie zu fehlen. Immer zeigen die Kranken eine heisere Stimme; auch die Beißlust fehlt nicht; wie bei Hunden steigert sie sich vom bloßen Zähnefletschen und Schnappen nach Luft bis zum Beißen; der Patient beißt sich selbst in die Lippen und andere Körperteile, versucht aber auch andere Menschen zu verletzen. Immer wird das Ende durch vom Rückenmark ausgehende Lähmungszustände (Schwanken bei Gehversuchen, Zusammensinken, das Unvermögen, sich vom Lager erheben zu können, unfreiwilliger Abgang von Kot und Urin) angezeigt; gewöhnlich erfolgt der Tod am zweiten bis vierten, seltener erst am sechsten Tage nach dem Eintritt der ersten Krankheitssymptome. Was die mehr psychischen Veränderungen anlangt, so fällt vor allem der Wechsel in der Stimmung auf. Jetzt düster und verschlossen, zeigt sich der wutkranke Mensch bald darauf heiter und herzlich gegen seine Umgebung; in einem Augenblick der tiefsten Melancholie ergeben oder große Angst verratend, ist er im anderen Augenblick ruhig und zufrieden. Oft jedoch herrscht ausschließlich die trübe Stimmung vor, Selbstmordgedanken oder Verfolgungswahn quälen den Un-

glücklichen auf das ärgste. Ebenso zeichnet er sich durch sonderbare Ideenflucht aus und läßt häufig Sinnestäuschungen aller Art beobachten. Natürlich fehlen nie Wut- und Tobsuchtanfälle. Doch genug mit Aufzählung der Symptome dieser furchtbaren Krankheit. Soviel steht fest, wer je einmal einen Mitmenschen der Wut hat erliegen sehen, der verlangt gewiß nicht zum zweitenmal einen derartig Leidenden zu erblicken und sieht dann ganz gewiß ein, daß es besser ist, es werden Tausende von unnützen Hunden, die für viele nichts sind als lebendiges Spielzeug, vertilgt, ehe nur ein einziger Mensch einem solchen grauenvollen und sicheren Tode zugeführt werde*).

Wer von einem tollen Hunde gebissen wurde, der umschnüre sofort das verletzte Glied oberhalb der Wunde (s. S. 639), lasse die Wunde möglichst schnell nach dem Gebissenwerden reichlich ausbluten (drücke und knete die die Wunde umgebenden Teile oder setze Schröpfköpfe, s. S. 666), wasche dieselbe schleunigst mit Terpentinwasser (Wasser, mit Terpentinöl geschüttelt) oder einer 20prozentigen Karbolsäurelösung aus und ätze sie hierauf mit Aetzkali, rauchender Salpetersäure oder einer glühenden Kohle. Die weitere Behandlung überlasse man einem tüchtigen Arzte. Glücklicherweise werden von hundert durch wütende Hunde verletzten Menschen nur sieben bis höchstens acht wutkrank. Gegen die beim Menschen ausgebrochene Wutkrankheit existiert zur Zeit noch kein Heilmittel; auch die von Professor Pasteur empfohlenen Schutzimpfungen haben sich nicht bewährt. Am besten thun dem Kranken noch energische und fortgesetzte Chloroformeinatmungen und Einspritzungen von Morphium- oder Curarelösung unter die Haut; auch Chloralhydrat mildert die Anfälle Klystiere von kaltem Wasser lindern das große Durstgefühl. Auch gibt es kein inneres Mittel, welches bei dem von einem tollen Hunde gebissenen Menschen den Ausbruch der Wutkrankheit verhindern könnte. Alle Geheimmittel, die dies verhindern sollen, sind nichtsnutzige Charlatanerien. Daß manche einen Ruf bekommen haben, liegt darin, daß von sehr vielen Gebissenen nur äußerst wenige von der Wutkrankheit befallen werden. — Da es also zur Zeit kein Mittel gibt, welches die ausgebrochene Krankheit heilt, so muß man sich um so ängstlicher vor dem Bisse eines tollen Hundes und, wurde man gebissen, vor dem Eintritte des Wutgiftes in den Blutstrom zu schützen suchen. Und deshalb sind die eben angegebenen Verordnungen genau zu befolgen.

2. Das **Schlangengift**, welches sehr bald nach dem Biß der Schlange heftig stechende und sich ausbreitende Schmerzen, sowie dunkelbläuliche, schmutzige Rötung und Anschwellung der wunden Stelle, später Kältegefühl, Schwindel, Atemnot, Muskelzittern und Krämpfe, Umnebelung des Bewußtseins und Betäubung veranlaßt, ist eine farblose oder schwachgelbliche, grüngelbe, etwas klebrige Flüssigkeit, dem Baumöl ähnlich, geruchlos, ganz ohne oder von fadem Geschmacke. Bei manchen tropischen Schlangen fehlen die örtlichen Symptome ganz, weil der Tod zu schnell, nach wenigen Minuten erfolgt. Weder die chemische noch mikroskopische Untersuchung hat bis jetzt Aufschlüsse über die Natur dieses Giftes geliefert; ebenso ist uns auch seine Wirkungsweise noch ganz dunkel Es wirkt nur, wenn es mit dem Blutstrome in unmittelbare Berührung gebracht wird, und scheint eine rasche Zersetzung des Blutes zu veranlassen. Das in den Magen geschluckte Schlangengift ist vollkommen unschädlich. Die meisten Giftschlangen sind träge Tiere, die nur gereizt den Menschen anfallen; ihr Biß ist um so gefährlicher, je mehr Gift sich angesammelt hat (also in Menagerien). In den Tropenländern ist die Gefahr der Vergiftung durch Schlangenbiß keine geringe; so kamen in Indien

*) Ueber die weiteren Gefahren des intimen Verkehrs mit Hunden s. S. 678, 683 und 687.

nach Fayrer im Jahre 1869 auf 121 Millionen Einwohner nachweisbar 11416 Todesfälle durch Schlangenbiß. — Wer von einer giftigen Schlange gebissen wurde, sauge sofort die Wunde aus und wende die oben angegebenen Hilfsmittel (Binden des betreffenden Gliedes oberhalb der Wunde, Aetzmittel u. s. w.) an, um den Eintritt des Giftes in den Blutstrom zu verhindern. Sitzt die Bißwunde an einer Stelle, wo sich die Umschnürung nicht anwenden läßt, so ist die Wunde samt ihrer Umgebung schleunigst auszuschneiden und dann gehörig zu ätzen. Als bestes Gegenmittel gegen Schlangenbiß empfiehlt Professor Lacerda in Rio de Janeiro öfters wiederholte Einspritzungen einer einprozentigen filtrierten Lösung von übermangansaurem Kali unter die Haut des verletzten Körperteils. Sind bereits Vergiftungserscheinungen eingetreten, so hat sich in den Tropengegenden wiederholt der reichliche Genuß von Spirituosen mit heißem Wasser (bis zur Trunkenheit) als treffliches Gegenmittel bewährt, was wahrscheinlich darauf beruht, daß der Alkohol, der ein antiseptisches Mittel erster Größe ist, nicht nur sehr schnell in den Blutkreislauf aufgenommen wird, sondern auch der drohenden Herzschwäche kräftig entgegenwirkt.

Die wichtigsten Giftschlangen sind: die Klapperschlange (in Amerika), die Lanzenschlange oder der Dreieckkopf (in Mittelamerika, besonders auf Martinique und St. Lucia), die Brillenschlange oder Cobra (in Asien und Afrika), die Hornviper und einige andere Vipern (in Afrika), die Seeschlange (im Indischen Ocean, besonders im Sundaarchipel), die Kreuzotter (die einzige Giftschlange in Mittel- und Nordeuropa, welche kenntlich ist: durch eine dunkle kreuzförmige Zeichnung am Kopfe und einen zickzackförmigen Streifen, welcher sich über den ganzen Rücken hinzieht), die Sandviper (in Südsteiermark, Kärnten und Krain, Dalmatien, Ungarn, Italien, im Banat), die Redische Viper (in Südtirol, bei Triest, in Italien).

3. Von **Amphibien** können die Kröte und der Salamander durch die Absonderung ihrer Hautdrüsen, die auf kleinere warmblütige Wirbeltiere tödlich wirkt, beim Menschen rosenartige Hautentzündung veranlassen; wegen der Schärfe dieses Saftes lassen Hunde eine gepackte Kröte sogleich wieder fallen und schäumen danach noch längere Zeit.

4. Von den **Spinnentieren** mit Giftorganen, welche durch ihren Biß oder Stich (besonders zur Begattungszeit im Juni, Juli und August) beim Menschen teils örtliche (Entzündung und Geschwulst), teils allgemeine Beschwerden (Erbrechen, Zittern, Betäubung) verursachen können, sind die bekanntesten: der Skorpion (von den gefährlicheren, bis zu 15 Centimeter langen afrikanischen und asiatischen Skorpionen, deren Stich binnen wenigen Stunden töten kann, kommt der Buthus auch in Südeuropa vor; weniger gefährliche Arten in Italien und den südlichsten Teilen Deutschlands), die Vogelspinne (in Südamerika, deren Biß langdauernde Entzündung und Eiterung erregt) und die Tarantel (besonders in Süditalien). Man wende auf die Wunde an: Aussaugen, Ausbrennen mit Aetzkali oder Kohle, sodann Ueberschläge von Salmiakgeist, später Auflegen milder Salben (Oel). Der als Heilmittel gerühmte leidenschaftliche Tanz, genannt die Tarantella, mag wohl als starkes Schwitzmittel günstig wirken.

5. **Insektenstiche** können bisweilen (zumal wenn das Tier vorher auf faulenden Tier- oder Menschenstoffen saß, s. unten) sehr gefährlich, selbst tödlich werden, und darum thut man stets gut, selbst bei Fliegenstichen, die Wunde wie die von einem giftigen Tiere zu behandeln. Die Dasselfliegen und Moskitos können heftige Entzündung, Beulen und Geschwüre veranlassen. Auch Wespen, sowie Hornissen und Bienen erzeugen entzündliche Beschwerden, ja können bei schwächlichen Menschen und Kindern selbst einen tödlichen Ausgang herbeiführen, wenn dieselben von einem ganzen Schwarm von

Bienen oder Wespen überfallen und gestochen wurden. Man entferne den Stachel, sofern er noch in der Haut steckt, drücke die Wunde aus und wende dann örtlich Salmiakgeist oder Kalkwasser und kalte Umschläge an — Besonders gefährlich können Wespen- und Bienenstiche im Mund und Rachen werden, wenn mit Früchten oder Getränken verschluckte Bienen oder Wespen während ihres Durchgangs durch die Mundhöhle die Schleimhaut derselben verletzen; infolge der plötzlich eintretenden entzündlichen Anschwellung kann sehr rasch Erstickungstod erfolgen. Hier können nur ein paar schnelle und dreiste Einschnitte in die entzündliche Geschwulst, durch welche die ergossene seröse Flüssigkeit entleert wird, den drohenden Erstickungtod abwenden.

6. Das Rotz- und Wurmgift bei Pferden, Eseln, Maultieren, welche vom Rotz (eigentümliche, schankerartige Verschwärungen der Nasenschleimhaut mit Verhärtung der Kehlgangsdrüsen und üblem, ansteckendem Nasenausfluß) befallen sind, überträgt sich bei offenen Wunden auch leicht auf den Menschen und ruft bei diesem lebensgefährliche Symptome hervor (Verschwärungen der Mund- und Rachenhöhle, des Kehlkopfs und der Luftröhre, verjauchende Hautentzündungen, typhöses Fieber). Nur die größte Sorgfalt kann bei der Pflege rotzkranker Tiere und Menschen vor Ansteckung schützen; aller Umgang mit denselben ist auf die kürzeste Zeit zu beschränken; wer Verletzungen oder kleine Wunden der Haut hat, soll überhaupt nicht Rotzkranke pflegen. Wurde der Wärter mit Rotzgift beschmutzt, so ist dasselbe durch Waschen mit Karbolwasser zu entfernen; eine etwa erfolgte Verletzung darf nicht ausgesaugt werden, sondern ist sofort tüchtig auszubrennen oder zu ätzen.

7. Das Milzbrandgift ist weit gefährlicher und viel leichter auf den Menschen zu übertragen als das Rotzgift. Der Milzbrand ist eine äußerst verderbliche, durch die Einwanderung kleinster mikroskopischer Organismen, der sog. Milzbrandbacillen (siehe Fig. 103), in das Blut entstehende Seuche des Rindviehs, der Pferde, Schafe und Schweine, welche infolge einer rapiden Zersetzung des Blutes entweder unter den Symptomen des Schlagflusses oder nach dem Auftreten zahlreicher brandig werdender Karfunkel (sog. Milzbrandpusteln) zum Tode führt. Die Uebertragung dieser Krankheit von milzbrandigen Tieren auf den Menschen scheint hauptsächlich durch die Berührung mit dem Ausfluß der Milzbrandpusteln (welcher auch durch Fliegen übertragen werden kann) stattzufinden, weshalb Personen, die mit milzbrandkranken Tieren zu thun haben, ihre Hände durch gute Handschuhe (am besten von Kautschuk) schützen und sie, wie auch andere verdächtige Stellen, öfters mit Karbolsäure oder Chlorkalkauflösung gehörig desinfizieren müssen. Jede Milzbrandpustel muß durch Ausschneiden, Brennen oder Aetzen gründlich zerstört werden, da von ihr aus die Infektion des übrigen Körpers stattfindet. Auch durch Roßhaare, Felle und Schweinsborsten, die von milzbrandkranken Tieren herstammten, kann die Vergiftung vermittelt werden. Wer solche Stoffe verarbeitet, thut daher gut, seine Hände öfters mit Chlor- oder Karbolwasser zu reinigen und kleine Hautwunden ängstlich vor dem Zutritt des Giftes (durch Kollodium, Heftpflaster) zu schützen. Im Arbeitslokal darf nicht gegessen werden. — Das Fleisch von milzbrandkranken Tieren ist durchaus schädlich (s. S. 394).

Fig. 103.



Milzbrandbacillen, 650mal vergrößert.
a. Bacillen. b. Blutkörperchen.

8. Leichengift kann nicht bloß bei Personen, die mit faulenden Tier- und Menschenleichen zu thun haben, mehr oder minder gefährliche Vergiftungen er-

zeugen, sondern auch durch Stiche von Insekten (Fliegen, Mücken), welche dasselbe einsogen, übertragen werden, und deshalb sind solche Stiche nicht leicht zu nehmen. Die Wunde muß sofort mit Salmiakgeist, Essigsäure oder Kalilauge ausgewaschen werden. Im übrigen ist gegen dieses Gift wie gegen die anderen Tiergifte zu verfahren. Namentlich Köchinnen und Fleischer sind häufig der Vergiftung mit faulem Fleische ausgesetzt, indem der Saft des letzteren leicht in kleine Ritzchen der Finger, besonders am Nagel, eindringt und heftige Entzündungen mit Schwellung der Achseldrüsen und hohem Fieber hervorruft. Tritt auf sofortiges Auswaschen, auf Umschläge mit Karbolwasser (2 : 100) und vollkommene Schonung der hochgelagerten Hand nicht alsbald Besserung ein, so wende man sich ja an einen tüchtigen Arzt, da nicht nur unsägliche Schmerzen, sondern auch der Verlust des Fingers, der Hand, ja selbst des Lebens die Folge einer solchen nicht beachteten Infektion sein können.

9. **Jauchegift** entsteht durch den Zutritt von Fäulniskeimen der atmosphärischen Luft zu unreinen, übelriechenden oder brandig werdenden Geschwüren und Wunden des tierischen und menschlichen Körpers und kann, wenn es in den Blutstrom gelangt, leicht eine tödliche Blutvergiftung (Septikämie) veranlassen. Um dieser zu entgehen, ist bei jeder Eiterung und jedem Geschwüre die größte Reinlichkeit, Abhaltung der in der Luft enthaltenen Gärungs- und Fäulniserreger (s. S. 613) und öftere Entfernung der Absonderungsflüssigkeit nötig. Schwämme dürfen, weil in ihnen das Gift sich verhalten und zu weiterer Zersetzung Veranlassung geben kann, zur Reinigung nicht benutzt werden.

10. **Tierische Gifte**, welche durch Einverleibung in den Verdauungsapparat Vergiftungen veranlassen können, sind: das Käse-, Wurst- und Schinkengift (s. S. 381 und 396), gegen welche zunächst Brech- und Abführmittel anzuwenden sind, im übrigen aber wie gegen scharfe und betäubende Pflanzengifte zu verfahren ist; — das Gift der spanischen Fliege (Kantharide) und des Maiwurms (infolge mißbräuchlicher medizinischer Anwendung). Behandlung: schleuniges Erbrechen, Trinken schleimigen Getränks, Eiweißwasser, Milch. Oelige Mittel schaden, weil sie den blasenziehenden Stoff dieser Tiere auflösen. — Manche Fische sollen choleraähnliche Anfälle zu erzeugen imstande sein. Bei uns sind es besonders die Barbe und der Hecht, deren Rogen hauptsächlich im Mai schädlich ist. — Ebenso bisweilen Muscheln (Austern). Von ihnen ist es besonders die Miesmuschel (s. S. 385), die in den Sommermonaten gemieden werden muß. Von den Krebsen ist die Garneele bisweilen schädlich.

V. Verfahren gegen die Schmarotzer des Menschen.

Im und am menschlichen Körper kommen nicht selten, und zwar sehr oft mit krankhaften Zuständen verbunden, selbständige, lebende Geschöpfe vor, die man „Schmarotzer, Parasiten“ nennt und von denen manche nur durch das Mikroskop zu erkennen sind. Sie entstehen nie von selbst (durch Urzeugung), sondern gelangen entweder als Keime (Eier oder Samen) oder schon als Pflänzchen oder Tierchen in unseren Körper. Sie stammen entweder aus dem Tier- oder aus dem Pflanzenreiche; die tierischen Schmarotzer, welche sich's im Inneren des menschlichen Körpers, vorzugsweise im Darmkanale, wohl sein lassen,

nennt man „Entozoen", dagegen die an der Oberfläche desselben residierenden „Epizoen"; die pflanzlichen Parasiten heißen entweder „Entophyten", und wachsen dann innerhalb unseres Körpers, oder sie werden „Epiphyten" genannt, wenn sie am Aeußeren des Körpers wuchern. — Als Pseudoparasiten werden solche pflanzliche und tierische Organismen (Pilze und Infusorien) bezeichnet, welche nur zufällig auf und an den Menschen gelangen.

a. Pflanzliche Schmarotzer.

Die pflanzlichen Parasiten gehören alle den Kryptogamen (Keim= oder Sporenpflanzen) und zwar fast nur den Pilzen an. Sie sind entweder echt parasitische Pilze, welche vom Safte lebender Organismen sich ernähren, oder Aaspilze, welche nur von faulenden Substanzen leben. Die meisten leben auf der Haut und verursachen hier mehr oder minder beträchtliche Entzündungen.

1. Der **Erbgrindpilz** oder Favuspilz (Achorion Schönleini, aus 0,003 bis 0,012 Millimeter breiten, langgliederigen, sich vielfach verzweigenden Fäden bestehend, die bald bandförmig und glatt sind, bald eine mehr knorrige Beschaffenheit aufweisen) hat seinen Sitz auf dem behaarten Teile des Kopfes und bildet hier strohgelbe, trockene, spröde, schüsselförmige Borken. Beim Beginne dieses Uebels (Erbgrind, Honig= oder Kopfwabengrind, Favus) bemerkt man auf der behaarten Kopfhaut hie und da kleine abgelöste Schüppchen von Oberhaut, die von Haaren durchbohrt sind und unter welchen kleine, hirsekorngroße, strohgelbe, in die Haut etwas eingesenkte Körperchen sitzen. Diese fließen nach und nach zusammen und bilden dann bisweilen eine gelbe borkige Decke über den ganzen Kopf. Da die Pilzbildung nicht bloß auf die Oberhaut beschränkt bleibt, sondern auch in die Haare und Haarbälge eindringt, so müssen bei der Behandlung nicht bloß die Borken abgelöst, sondern auch alle im Bereiche des Ausschlages stehenden Haare entfernt werden. Die Borken weiche man mit fettigen Substanzen, warmem Seifenwasser, warmen Breiumschlägen ab; die kranken (trockenen, glanzlosen) Haare ziehe man behutsam und mit Pincette nach und nach aus. Mit diesem täglichen Ablösen der Borken, Ausziehen der Haare und mit Waschen oder Einreiben des Kopfes mit grüner Seife, Karbolöl (1:30) oder spirituöser Karbolsäurelösung (5 Teile Karbolsäure, 25 Teile Glycerin, 250 Teile rektifizierter Weingeist) muß man mehrere Monate lang fortfahren, wenn der Grindkopf gründlich geheilt werden soll. Der Erbgrind, welcher, sich selbst überlassen, unheilbare Kahlköpfigkeit erzeugt (weil Haarbalg und Haarkeim dabei zu Grunde gehen), kommt besonders bei Kindern in den Schuljahren vor, ist ansteckend und man muß deshalb die Kinder gewöhnen, nicht die Kopfbedeckung ihrer Mitschüler aufzusetzen. Eigentlich sollten mit Erbgrindpilz behaftete Kinder gar nicht in die Schule geschickt werden. Die Pilze können durch Kratzen auf die Nägel übertragen werden (s. S. 675). Der Erbgrindpilz kommt häufig auch bei Hühnern und Tauben, bei Kaninchen, bei Katzen, Hunden und Mäusen, selten beim Pferde vor. Solche mit Erbgrind behaftete Tiere können die Krankheit auf den Menschen übertragen.

2. Der **Kahlgrind** (scherende Flechte, Ringwurm, Herpes tonsurans), welcher auch bei Tieren vorkommt und von dem kahlmachenden Haarpilz (Trichophyton tonsurans) verursacht wird, gibt sich (wie die Tonsur der katholischen Geistlichen) durch haarlose, blasse, vollkommen runde Flecke (von der Größe eines Groschens bis zu der eines Thalers) auf der behaarten Kopfhaut

zu erkennen. Feuchte Wohnungen, der Gebrauch feuchter Leib- und Bettwäsche begünstigen die Entwickelung des Ringwurms. Die vorhandenen Krusten müssen erweicht, entfernt und täglich zweimal Einreibungen von grüner Seife und lauwarme Waschungen angewendet werden, denen man eine weitere Einreibung mit der oben erwähnten spirituösen Karbolsäurelösung folgen läßt. Bei diesem Leiden wachsen wieder Haare, da der Balg und Keim des Haares gesund bleiben. Der Kahlgrind ist sehr ansteckend, auch von Haustieren sehr leicht auf den Menschen und vom Menschen auf Haustiere zurück übertragbar.

3. Die **Schwämmchen**, Soor, Mehlhund, reif- und käseartige Beläge auf der Schleimhaut des Mundes, werden durch einen Schimmelpilz (Soorpilz, Oïdium albicans) veranlaßt. Sie entstehen bei den Säuglingen immer nur da, wo es an der nötigen Reinlichkeit fehlt (wenn die Brustwarzen der Mutter oder Amme nicht vor und nach dem Anlegen gehörig gewaschen, der Mund des Säuglings nach dem Stillen nicht ordentlich gesäubert, oder die Gummihütchen der Saugflaschen nicht auf das sorgfältigste gereinigt werden) und können die Ernährung des Säuglings durch Schmerzen, Schlingbeschwerden, Erbrechen, Husten, Unruhe und Schlaflosigkeit erheblich beeinträchtigen. Sie verlangen nicht nur strenges Reinlichhalten des Mundes, häufiges und gründliches Auswaschen desselben mit einer wässerigen Lösung von Borax (1:30, ohne den noch vielfach üblichen Zusatz von Zucker oder Honig, welcher die Pilzbildung geradezu begünstigt), sondern auch flüssige milde Nahrung (Milch, Fleischbrühe), reine Luft und reine Wäsche. Die Reinigung des Mundes muß aber allenthalben geschehen, damit nicht in einem Winkel der Mundhöhle Pilze und Sporen zurückbleiben, von denen sonst eine neue Ansteckung ausgeht.

4. Der **Hautkleiepilz** (Microsporon furfur), welcher auf der Haut, aber nur an bedeckten Körperstellen (besonders auf der Brust), hellbräunliche oder gelbliche, runde und unregelmäßig gestaltete Flecke bildet, besteht aus kleinen Pilzfäden und Sporen, welche in der oberflächlichsten Hornschicht der Oberhaut liegen. Die erkrankte Hautstelle ist wie bestäubt und von der sich abstoßenden und leicht abzukratzenden Oberhaut schilfrig. Durch Uebertragung dieses, Jucken (besonders in der Bettwärme) erzeugenden Pilzes ist dieser Hautausschlag (Pityriasis versicolor) ansteckend. Kinder werden selten davon befallen. Die Behandlung bestehe darin, daß man die fleckige Haut täglich einigemal mit Bürste, wollenem Lappen und schwarzer Seife oder einer spirituösen Lösung von Karbolsäure (s. S. 674) tüchtig abreibt.

5. Der **Nagelpilz**, welcher meist ein durch Kratzen beim Kahlgrinde übertragener Pilz ist, macht die Nägel rissig; sie bekommen Querstreifen, blättern sich ab und zeigen zwischen den Plättchen eine weiße pulverige Masse (Pilze). Heilung ist durch Bestreichen mit Petroleum oder Benzin, sowie durch Pottaschebäder zu erreichen; auch sind Umschläge von Sublimatlösung gut.

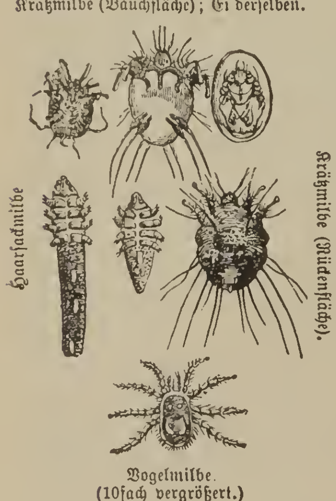
b. Tierische Schmarotzer.

Der häufigste Sitz der tierischen Parasiten ist die äußere Haut und der Darm, doch kann sie fast jedes Organ vorübergehend oder dauernd beherbergen. Manche Parasiten kommen nur bei Menschen vor, andere bei Menschen und Tieren. Sie gehören teils zu den Infusorien, teils zu den Würmern und Insekten und kommen im Jugendzustande oder als geschlechtsreife Tiere oder in einem Zwischenzustande vor. Im Jugendzustande finden sie sich bisweilen in solchen Tieren, welche den Trägern der ausgebildeten Schmarotzer zur Nahrung dienen (z. B. der Bandwurm lebt in der Jugend im Schweine, dessen Fleisch von den Menschen ge-

nossen wird). Die tierischen Schmarotzer schaden dem menschlichen Organismus insofern, als sie demselben wertvolles Nahrungsmaterial entziehen, mechanische Nachteile bringen (Druck und Abzehrung des Organs u. s. w.) und durch ihre Bewegungen, Wanderungen und Reizungen mehr oder minder erhebliche Zerstörungen veranlassen können. Haben sie ihren Sitz in lebenswichtigen Organen (Leber, Lungen, Gehirn) aufgeschlagen, so können sie auch den Tod des Kranken zur Folge haben.

1. Die **Krätzmilbe** erzeugt einen sehr lästigen Hautausschlag, welcher die Krätze oder der Krätzausschlag heißt. Es bohrt sich nämlich jenes Tierchen in die Haut ein, reizt dabei die Hautnerven, veranlaßt so Jucken und versetzt auf diese Weise, sowie durch das dem Jucken folgende Reiben und Kratzen des Kranken, einzelne Hautdrüschen in Entzündung. Diese Entzündung mit ihrer Ausschwitzung verursacht entweder kleine rote Knötchen, oder kleine, mit einem blaß- oder hochroten Saume umgebene, mit klarer Lymphe gefüllte Bläschen, oder auch mit Eiter erfüllte Pusteln. Zwischen diesem knötchen-, bläschen- oder pustelartigen Krätzausschlage sind dann noch die Krätzmilbengänge, sowie vom Kratzen herrührende Striemen, Furchen und Abschürfungen zu bemerken. Die einzeln stehenden Krätzbläschen und -Knötchen schuppen sich entweder, nachdem sie aufgekratzt sind, ganz trocken ab, indem sie sich mit kleinen schwarzen, aus geronnenem Blute entstehenden Schorfen bedecken (d. i. die trockene Krätze), oder sie ergießen eine Feuchtigkeit und überdecken sich mit Borken (d. i. die feuchte Krätze), oder hinterlassen als Folge des Kratzens Geschwüre, sowie flechtenartige Hautausschläge. Natürlich ist der Krätzausschlag nur dadurch als solcher zu erkennen, daß man die Krätzmilbe findet, was für den Kundigen nicht schwer hält. Daß dieser Ausschlag ansteckend ist, kommt daher, weil die Krätzmilbe recht leicht von einem Menschen auf den andern übertragen werden kann.

Fig. 104
Krätzmilbe (Bauchfläche); Ei derselben.



Vogelmilbe.
(10fach vergrößert.)

Die Krätzmilbe (Acarus scabiei, Sarcoptes hominis) ist ein Hautschmarotzer des Menschen, der zu den spinnenartigen Tieren (Arachniden) gehört, etwa 1/3 Millimeter lang und ungefähr 1/2 Millimeter breit ist, mit bloßem Auge als ein kleiner, weißlicher Punkt erscheint, unter dem Mikroskope aber sich fast wie ein kleines, vorn und hinten eingekerbtes Schildkrötchen mit Haaren und Borsten darstellt. Der rötliche, mit acht feinen Härchen und mit zwei seitlichen blasigen Erweiterungen versehene Kopf dieses Tierchens, welcher mit dem Körper zu einem Stück verschmolzen und nur wenig einziehbar ist, enthält die Freßwerkzeuge, bestehend aus zwei klappenförmigen Oberlippen, die fest mit den leicht verzähnten Oberkiefern verwachsen sind, und aus den beiden, in horizontaler Richtung sägenden Unterkiefern mit den unbeweglichen Unterlippen; Augen fehlen. Der Rumpf ist an seiner Unterfläche flach, an der oberen gewölbt; der Rücken ist runzelig, vorn und in der Mitte mit zahlreichen warzenförmigen Erhabenheiten und einigen dünnen

langen Härchen, hinten und seitlich mit 20 langen stachelartigen Fortsätzen besetzt. Zu beiden Seiten des mit dem Hinterleibe zu einem kugeligen Ganzen verschmolzenen Bruststückes liegen die vier nach vorn gerichteten, gegliederten und mit einem Härchen besetzten Vorderbeine; sie endigen mit einer napfförmigen Haftscheibe. An der Unterseite des Hinterleibes befinden sich die vier nach hinten gerichteten, kürzeren und zarteren Hinterbeine, welche an ihrem Ende eine lange starke Borste tragen. Die männliche Krätzmilbe, die sich nur wenig von der weiblichen unterscheidet, im ganzen weit seltener als diese ist und eine kürzere Lebensdauer (von etwa sechs Wochen) hat, ist nur etwa ein Drittel so groß als das Weibchen, welches bei einer Lebensdauer von drei bis vier Monaten bis über 50 Eier legt, aber immer nur eins auf einmal (das fast ein Drittel des ganzen Tierchens mißt). Im gelegten Ei entwickelt sich binnen wenigen Tagen die junge Milbe, welche nach acht bis zehn Tagen als Milbenlarve hervorschlüpft und sich dadurch von der ausgewachsenen Milbe unterscheidet, daß sie bloß 1/5 Millimeter lang ist und nur sechs Beine besitzt, denn von den Hinterbeinen existieren nur zwei Stück. Nach etwa acht Tagen streift die junge Milbe die Haut ab und kriecht nun aus ihrer Hülle hervor, häutet sich aber nach dieser Zeit noch zu wiederholten Malen.

Die Milbe lebt von den Säften unter der Oberhaut, in welche sie sich zu diesem Zwecke einbohrt. Das Männchen und die Larve bohren sich nur einen kurzen Gang, das Weibchen dagegen einen langen und füllt denselben mit Eiern aus. Am liebsten wählt sich die Milbe zum Einbohren bestimmte weiche und warme Hautstellen, vorzugsweise die Außenseite der Hand, besonders zwischen den Fingern, die Unterfläche des Handgelenks, die Achselhöhle, die Knie- und Ellenbogenbeugen u. s. w.; sie kann aber auch an allen anderen Teilen des Körpers nisten. Da die Milbe in der Wärme lebhafter, in der Kälte starr wird, so liebt sie die kühleren Stellen des Körpers nicht, wandelt hauptsächlich in der Nacht und im warmen Bette umher und veranlaßt bei Kälte weniger Beschwerden (lästiges Jucken). Die feinen, unter der Oberhaut hingehenden, weiß geschlängelten Milbengänge von Linien- bis Zolllänge, die anfangs als erhabene und weißlich gefärbte und punktierte Linien (durch Luftlöcher, Eier), später schmutzig-schwärzlich (vom Milbenkot) und zum Teil durch Kratzen aufgerissen erscheinen, lassen an ihrem blinden Ende die Milbe als rundliche, grauweißliche Anschwellung sehen. Sticht man hier mit einer Nadelspitze ein, so kann man die Milbe leicht herausheben. Die Uebertragung der Krätzmilbe von einem Menschen auf den andern (also die Ansteckung) geschieht in der Regel und am häufigsten durch Zusammenschlafen mit Krätzkranken, oft durch Benutzung und Bearbeitung von Kleidungsstücken, in denen Milben haften, seltener durch Händedruck von Krätzkranken. In manchen Wohnungen (Wirtshäusern, Schlafstellen, Kasernen, Gefängnissen) scheint sich die Milbe förmlich einzunisten, und in manchen Gegenden in Norwegen, in Alpenhütten und in Korsika ist die Krätze mit starker Schuppen- und Krustenbildung (Borkenkrätze) bei bestimmten Volksklassen ein völlig einheimisches Uebel, dem fast keiner entgeht; Unreinlichkeit und Mangel der Hautpflege begünstigt natürlich ihr Entstehen.

Die Krätze heilt nie von selbst; sie ist zwar an sich eine gefahrlose Krankheit und wird, wenn sie nicht veraltet, leicht geheilt, kann aber auch bei längerer Dauer infolge der chronischen Störung der Hautthätigkeit, sowie infolge der durch das Jucken unterhaltenen Nervenreizung und Schlaflosigkeit eine solche Verschlechterung der Haut und des ganzen Ernährungszustandes bedingen, daß ein Allgemeinleiden entsteht. Man kann sich vor der Krätze dadurch schützen, daß man auf Reisen schmutzige Betten, das Zusammenschlafen mit fremden Personen, das Berühren alter Kleider und das Hantieren

mit verdächtigen Gegenständen vermeidet, und daß man, wo dies nicht zu vermeiden, sich fleißig mit stark riechenden Dingen (Terpentinöl, Kampfer ꝛc.) und scharfer Seife wäscht. Die Kleidungsstücke der Krätzkranken sind im Backofen zu dörren, mit stark riechenden Dingen einzureiben und tüchtig (mit Lauge, Soda) auszuwaschen. — Die Behandlung der Krätze erfordert natürlich die Vertilgung der Krätzmilben und ihrer Brut, was am besten durch Schwefel, als das dem menschlichen Organismus unfeindlichste Mittel, geschieht, sowie die Zerstörung der Milbengänge, wozu teils mechanische Mittel (Aufreiben mittels Sand, grober Kreide, Bimssteinpulver oder -Seife), teils chemische, die Oberhaut schmelzende (ätzende Alkalien, scharfe Kali- oder Natronseife, besonders die Schmierseife) dienen. Man reibe zu diesem Zwecke die Helmerichsche Salbe ein, bestehend aus 8 Teilen kohlensaurem Kali, 15 Teilen Schwefelblumen und 60 Teilen Fett; diese Salbe ist täglich zwei- bis dreimal tüchtig am ganzen Körper einzureiben, nachdem man einige warme Bäder vorausgeschickt hat. Auch Einreibungen von Petroleum und peruvianischem Balsam oder Styrax (1 Teil auf 2 Teile Oel) sind nach Eröffnung der Milbengänge durch Abscheuern der Oberhaut von Nutzen; einige Zeit nach der letzten Einreibung ein Reinigungsbad. Die Hardysche Schnellkur, welche in wenig Stunden beendet ist, besteht aus einer gründlichen Einreibung von Schmierseife, aus einem Bade von einstündiger Dauer, in welchem eine Seifenabwaschung vorgenommen wird, und aus einer auf das Bad folgenden Einreibung des ganzen Körpers mit Helmerichscher Salbe; nach einer Stunde Reinigung durch ein Seifenbad. Was es mit dem Zurücktreten, Versetzen und In-den-Körper-hineintreiben der Krätze für Bewandtnis haben muß, kann sich jeder Vernünftige selbst sagen.

Die Krätzmilbe des Menschen kommt auch auf Pferden, dem neapolitanischen Schafe und wahrscheinlich auch auf der Ziege vor, verwandte Arten auf Hunden, Schweinen, Katzen und Kaninchen; sie verursachen bei diesen Tieren die sog. Räude. Krätzige Menschen können Pferde und räudige Pferde Menschen anstecken. Kinder dürfen nicht mit Ziegen, Hunden, Katzen und Kaninchen spielen, die an kahlen Hautstellen oder Ausschlägen leiden.

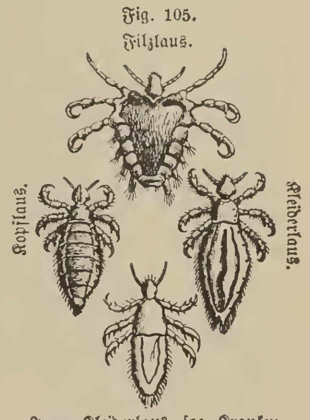
2. Die **Haarsackmilbe** (Acarus folliculorum, s. Fig. 104 auf S. 676), im Ohrenschmalz, in den Talgdrüsen des äußeren Gehörganges, der Nase, des Kinnes, der Brust wohnend, besonders in den sog. Mitessern, ist 0,2 Millimeter lang; ihre Mundteile bestehen aus zwei Palpen, welche zwischen sich einen Rüssel haben; sie gehen unmittelbar in den Vorderleib über, der etwa ein Viertel der Körperlänge ausmacht. An ihm sitzen vier Paare kurzer, dicker Füße, jeder dreigliederig, am Ende mit drei kurzen Krallen, von denen die eine etwas länger als die beiden übrigen. Der Vorderleib hat vier leistenförmige Querstreifen, welche sich in einen in der Mittellinie laufenden Längsstreifen vereinigen. Der Hinterleib ist länger als der Vorderleib, nach hinten abgerundet und mit einem dunklen, körnigen Inhalte erfüllt; er zeigt seiner Länge nach feine Querstreifen. Gewöhnlich leben mehrere Milben in einem Haarbalg. Sie bringen in der Regel keinen Nachteil, mitunter bewirken sie aber Mitesser und Pusteln. Nach neueren Erfahrungen geht die beim Hunde vorkommende Balgmilbe auf den Menschen über und erzeugt bei letzterem einen belästigenden, stark juckenden, doch leicht zu vertreibenden Ausschlag.

3. **Läuse**, sehr kleine flügellose Insekten, mit weicher Körperbedeckung, welche in den behaarten Gegenden der Haut der Säugetiere wohnen und Blut saugen. Zu diesem Zwecke wird aus einem fleischigen Rüssel eine mit Borsten und Widerhaken besetzte Saugröhre hervorgestülpt, welche sich in die Haut einbohrt. Am Menschen gibt es drei Arten: Kopf-, Kleider- und Filzläuse. Früher beschrieb man noch eine Krankenlaus, allein eine solche

Art gibt es nicht. Es ist die Kleiderlaus, welche sich bei Kranken bisweilen in ganz enormer Weise vermehrt und auch Veranlassung zu der sog. Läusesucht (an welcher Herodes, Sulla, Philipp II. von Spanien u. a. gestorben sein sollen) gegeben hat.

Die Filzlaus (Pediculus pubis, am behaarten Teile der Genitalien, des Afters, der Achseln, Augenbrauen und des Gesichtes) ist blaß, schmutziggelb, in der Mitte rotbraun, kurz und breit, fast viereckig, die vorderen zwei Beine Gang-, die vier hinteren Kletterbeine, die breite Brust nicht deutlich vom Hinterleibe gesondert. — Die Kopflaus (Pediculus capitis, häufig die Ursache vom Kopfgrinde) ist weißlich, Brust länglich viereckig, Hinterleib länger als der Oberleib, hinten in eine ovale, ausgezackte Spitze auslaufend, an den Seiten sägeförmig gezähnt, schwarz eingefaßt und nur mit Kletterbeinen versehen. — Die Kleiderlaus (Pediculus vestimenti, durch ihre Bisse eigentümlich heftiges Jucken und so einen krätzeähnlichen Ausschlag erzeugend) ist blaß, schlanker und mit schärfer markiertem Halse, kürzerem und schmälerem Oberleibe als die Kopflaus; der Hinterleib hat eine abgerundete, nicht ausgezackte Spitze, seine Ränder sind nicht so tief eingezähnt.

Fig. 105.



Junge Kleiderlaus, sog. Krankenlaus.

Die Läuse sind durch große Reinlichkeit vom Körper abzuhalten und zu entfernen, also: häufiges Waschen und Baden, Abschneiden der Haare und Einreiben mit grüner Seife oder Perubalsam. Am schnellsten werden die Läuse durch Einreibungen von weißer Präcipitat- oder grauer Quecksilbersalbe getötet, zumal wenn vorher das Haar abgeschnitten und danach Terpentinöl eingestrichen wird; auch Petroleum leistet gute Dienste, erheischt aber besondere Vorsicht gegen Licht. Die Wäsche, Betten und Kleider müssen entweder durch heiße Luft (im Backofen), oder durch Waschen in scharfer Lauge von dem Ungeziefer und seinen Eiern (Nissen) befreit werden.

4. **Der Sandfloh** (Rhynchoporion penetrans), welcher in Afrika, Westindien und im südlichen Amerika zu Hause ist, bohrt sich in die Haut unbehaarter Teile ein (besonders unter die Nägel der Zehen, beim Barfußgehen) und muß, wenn er nicht bösartige Geschwüre und Entzündungen erzeugen soll, baldigst mittels einer Nadel oder eines kleinen Messers herausgezogen werden. Vorbeugend wirken das Bestreichen der Fußzehen mit Kopaiva- oder Perubalsam, sowie fleißiges Baden mit Holzasche und heißem Wasser.

5. **Der Faden-(Guinea- oder Medina-)Wurm** (Filaria seu Dracunculus medinensis), der nur in tropischen Ländern (mit Ausnahme von Amerika) vorkommt, hat das Aussehen einer dünnen Darmsaite und nimmt meist seinen Sitz unter der Haut der Beine, wo er gewöhnlich durch sein andauerndes Bohren eine Pustel erregt, die aufbricht und den Wurm teilweise hervortreten läßt. Das etwa acht bis zehn Millionen Eier tragende Weibchen ist drei Centimeter bis ein Meter lang, das Männchen ist noch nicht bekannt. Die jungen Fadenwürmer gelangen durch schmutziges Trinkwasser in den Menschen. Um den Wurm zu entfernen, bedienen sich die Kranken einer kleinen hölzernen Rolle, auf welcher sie den Wurm, der ganz allmählich und behutsam herausgezogen wird, aufwickeln. Zerreißt dabei der Wurm, so erregt das zurückbleibende Stück heftige

Entzündung, Eiterung und Geschwüre. Vorbeugend wirkt die Benutzung gut filtrierten Trinkwassers.

6. Die **Madenwürmer**, Spring- oder Mastdarm-Würmer, auch Pfriemenschwänze (Oxyuris vermicularis) genannt, kommen vorzugsweise bei Kindern in großer Menge im Mastdarme (am After) oder ganzen Dickdarm vor. Der Springwurm ist ein kleines, dünnes, weißliches, madenähnliches Würmchen; das Männchen ist sehr klein (vier Millimeter) und in geringerer Menge als das Weibchen vorhanden; das Weibchen ist zehn Millimeter lang, mit stumpfem Kopf und zugespitztem Schwanzende. Die Weibchen sind es, die sich im Stuhle in springender Bewegung zeigen; sie kriechen zuweilen auch höher in den Darm hinauf, oder bei Mädchen in die Geschlechtsteile herüber, ja sogar bei Bettgenossen von einer Person zur anderen. Die Springwürmer erregen ein oft unerträgliches, besonders am Abend zunehmendes Jucken und prickelndes Brennen am After, oft mit Schmerz und selbst Stuhlzwang, mit Schleim- und Blutabgang (scheinbare Hämorrhoidalbeschwerden); bei Mädchen können sie auch durch ihre Wanderung in die Geschlechtsteile Anlaß zu geschlechtlichen Unarten geben. Manchmal scheinen sie auch bei Kindern durch das fortwährende Kribbeln und Jucken Nervenzufälle hervorrufen zu können. Gegen diese Würmer sind neben großer Reinlichkeit häufige, hoch in den Darm gespritzte Klystiere von kaltem Wasser (mit Essig, Oel) oder einer Knoblauchabkochung anzuwenden. In hartnäckigen Fällen setze man zu den Klystieren einen Theelöffel Benzin oder einen Eßlöffel Petroleum.

Fig. 106.



Springwurm. Rechts oben Männchen und Weibchen in natürlicher Größe, links unten das Männchen vergrößert.

7. Der Spulwurm (Ascaris lumbricoides) hält sich im Dünndarme besonders bei Kindern auf, bald nur vereinzelt, bald in großer Anzahl (bis über 100 Stück) beisammen. Er ist seiner Größe und äußeren Gestalt nach dem Regenwurme sehr ähnlich, weißlich- oder bräunlichrot, stielrund, an beiden Enden zugespitzt, mit vier weißlichen Längsstreifen und dichter Querstreifung. Das Männchen ist bis 25 Centimeter lang und bis 3 Millimeter dick, das Weibchen bis 40 Centimeter lang und bis 5,5 Millimeter dick. Das Männchen ist an dem hakenförmig gekrümmten Schwanze zu erkennen. Der Spulwurm steigt zuweilen bis zum Magen hinauf, erregt dann heftige Magenschmerzen und Erbrechen, und wird nicht selten durch Mund und Nase entleert oder gerät sogar von dem Schlundkopfe aus in die Luftwege; auch in die Gallenwege dringt er manchmal ein und erzeugt dann (wegen Verhinderung der Gallenausfuhr) Gelbsucht. Ballen sich größere Massen von Spulwürmern zusammen, dann können sie hartnäckige Stuhlverstopfung und eine heftige Unterleibsentzündung veranlassen. Im ganzen sind aber die Spulwürmer ungefährliche Schmarotzer, auch gehen sie leicht ab und erzeugen sich nicht so leicht wieder. Die Beschwerden, welche diese Würmer erzeugen können, sind: Uebelsein und Wasserspucken am frühen Morgen, kolikartiges Leibschneiden, Jucken in der Nase, schleimreicher Stuhl, Verdauungsbeschwerden aller Art, geweckt oder verschlimmert durch süße Dinge.

Gegen die Spulwürmer ist der innere Gebrauch von Wurmmitteln ganz unentbehrlich. Am wirksamsten sind: das aus dem Wurmsamen bereitete Santonin, welches man in den Apotheken als sog. Santoninpastillen erhält, doch sei man bei kleinen Kindern damit vorsichtig und gebe höchstens früh und abends eine solche Pastille und dann ein Abführmittel, da zu große Gaben leicht Vergiftungserscheinungen (Xanthopsie oder Gelbsehen, Gelbfärbung der Haut, Schwindel, Kopfschmerzen) herbeiführen können, ferner der Wurm- oder Zitwersamen in gröberer Pulverform (als Zuckerwerk, Wurmpfefferkuchen,

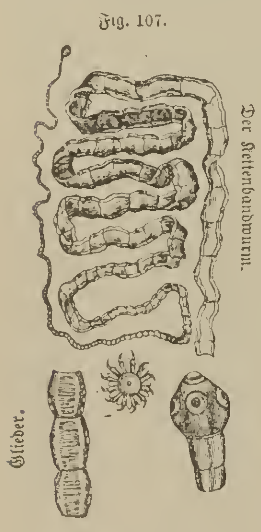
Wurmschokolade, aber stets in Verbindung mit einem milden Abführmittel. Zwischendurch sind auch noch von Zeit zu Zeit Abführmittel zu reichen.

8. Der **Bandwurm**, welcher den Dünndarm des Menschen bewohnt und dem einen gar keine, einem anderen nur wenige und einem dritten zeitweilig sehr große Beschwerden macht, stellt einen bandförmig breitgedrückten, weißen, weichen Strang dar, der aus einem mit Haftorganen versehenen Kopfe (Amme), welcher an dem zwirnfadenähnlichen Halse wie ein kleiner Stecknadelkopf erscheint, und aus einer unbestimmten (1200 bis 1300) Anzahl einzelner abgeschnürter Glieder besteht. Da jedes dieser Glieder (Proglottiden) ein vollständiges Tier ist, so muß der Bandwurm als eine Wurmkette oder Tierkolonie (Tierstock) bezeichnet werden. Diese Kolonie nimmt ihren Ursprung vom Kopfe aus, denn dieser ist das Muttertier (Scolex), und vergrößert sich durch Nachwachsen von Gliedern von oben her. Die Glieder, und zwar die am unteren Ende der Wurmkette, gehen, sobald sie reif (trächtig, mit Eiern gefüllt) sind, von Zeit zu Zeit von freien Stücken mit dem Stuhle ab. Das Muttertier oder der Kopf entwickelt sich aus einem Bandwurmei eines Gliedes, jedoch nicht sogleich als Bandwurm und auch nicht gleich im Darmkanale, sondern erst als geschlechtsloser Blasenwurm (Finne, Bandwurmlarve) und erst im Fleische eines fremden Tieres (besonders des Schweines und Rindes). Gelangt dann dieser Blasenwurm in den menschlichen Magen, dann wird die Blase verdaut und unter Abschnürung des Halses verwandelt sich der in den Dünndarm eintretende Finnenwurm binnen zwei bis drei Monaten in einen Bandwurm, dessen Kopf also der des Finnenwurmes ist und nun zum Muttertiere wird. Im Durchschnitt erreicht der Bandwurm, wenn er nicht abgetrieben wird, ein Alter von zehn bis zwölf Jahren. — Man unterscheidet Blasenbandwürmer und gewöhnliche Bandwürmer; die letzteren durchlaufen nicht den Finnen-(Blasenwurm-)Zustand; der Kopf zeichnet sich durch Kleinheit und geringe Entwickelung der Haftorgane aus. — Beim Menschen werden am häufigsten zwei Arten der Blasenbandwürmer (der gemeine oder Kürbisbandwurm und der schwarze oder Rinnenbandwurm) und eine Art der gewöhnlichen Bandwürmer (der breite Grubenkopf) gefunden. Von einem im Hunde lebenden Blasenbandwurm, dem Hülsenwurm, kommen ferner Finnen (Echinococcusblasen) in verschiedenen Organen des Menschen vor.

a) Der gemeine, Ketten- oder Kürbisbandwurm, auch schmale, langgliederige oder Einsiedlerbandwurm (Taenia solium), ist in Deutschland, England und Holland zu Hause und wird in entwickeltem Zustande zwei bis drei Meter lang. Der auf einem dünnen, schmalgeringelten, etwa sechs Millimeter langen Halse sitzende Kopf, welcher die Größe eines Stecknadelkopfes hat und häufig schwarzbraun gefärbt ist, zeigt bei diesem Bandwurme vier scheibenförmige Saugnäpfe, die sich nach innen zu einstülpen und so zum Saugen dienen können, sodann einen doppelten Kranz von 26 Haken, die in bechergläserähnlichen Hakentaschen stecken. Dieser Hakenkranz dient zur Befestigung des Wurmes an die Darmwand. Der Körper des Kettenwurmes beginnt hinter dem Halse sich zu gliedern, jedoch so, daß die Glieder nur allmählich breiter werden. Erst in einer Entfernung von einem Meter hinter dem Kopfe nehmen sie eine viereckige Form an und gehen allmählich in reife Glieder über, welche abgerundete Ecken besitzen, zehn Millimeter lang und sechs Millimeter breit, Kürbiskernen ähnlich sind. Am Rande des reifen Gliedes finden sich die Geschlechtsteile, und zwar in jedem einzelnen Gliede ebenso männliche wie weibliche Genitalien (denn der Bandwurm ist ein Zwittertier, Hermaphrodit); aber erst die hinteren, zur Trennung reifen Glieder enthalten Eier. Meist gelangen die Eier, wenn sie den Darm des Menschen verlassen, auf Düngerhaufen, Pflanzen, ins Wasser u. s. w. und von hier in den Magen eines Tieres, wo die Eihüllen

vom Magensafte verdaut und die mit beweglichen Häkchen versehenen Embryonen frei werden. Sie bohren sich nun in die Magen- und Darmgefäße ein und gelangen durch den Blutstrom in die Haargefäße der verschiedensten Organe. Hier verlieren die Embryonen ihre Häkchen, umgeben sich mit einer Blase und bilden sich allmählich zum Blasenwurm oder zur Finne um. Das Tier, in dessen Fleische die Finne des Kürbisbandwurmes am häufigsten gefunden wird, ist vorzugsweise das Schwein (doch auch im Menschen, Reh, Hunde und in Ratten), weshalb auch der Kürbisbandwurm vorzugsweise beim Genusse von Schweinefleisch (Wurst) und da, wo die Schweinezucht blüht, auftritt, während derselbe bei strenggläubigen Juden und Mohammedanern äußerst selten gefunden wird. Diese Art des Bandwurms ist deshalb besonders gefährlich, weil auch ihr Finnenstadium sich gelegentlich beim Menschen entwickeln kann. Wenn nämlich auf irgend eine Weise (durch Verschlucken oder durch antiperistaltische Bewegungen des Darms) reife Eier in den menschlichen Magen gelangen, so entwickeln sie sich zu Finnen, die in das Unterhautbindegewebe, in das Muskelfleisch, in das Auge und in das Gehirn wandern und hier schwere, selbst lebensbedrohende Symptome hervorrufen können. Daraus folgt, daß jeder Träger dieses Bandwurms die Pflicht hat, denselben in seinem und seiner Umgebung Interesse möglichst bald abzutreiben und unschädlich zu machen.

Fig. 107.



Hakenkranz und Kopf.

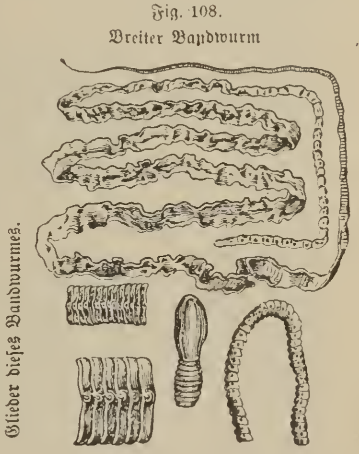
b) Der feiste, schwarze oder Rinnenbandwurm (Taenia mediocanellata), welcher der beschwerlichste und hartnäckigste der Bandwürmer und weit breiter (12 bis 14 Millimeter), länger und feister als der vorige ist, läßt sich durch einen in der Mitte der Glieder der Länge nach verlaufenden Mittelkanal erkennen. Sein großer Kopf hat vier große schwarz pigmentierte Saugnäpfe (daher der Name schwarzer Bandwurm), aber keinen Hakenkranz; er wird in Europa und Afrika gefunden. Der diesem Wurm angehörige Blasenwurm (Finne) bewohnt die Muskeln, besonders auch das Herz und die inneren Organe des Rindes und gelangt durch den Genuß des rohen Rindfleisches in den menschlichen Magen; er ist der Schweinsfinne ähnlich, aber kleiner und ohne Hakenkranz.

c) Der breite Bandwurm oder breite Grubenkopf (Bothriocephalus latus), welcher weit weniger Beschwerden als der vorige macht und in der westlichen Schweiz, in den angrenzenden Teilen Frankreichs, in Polen, Rußland, Schweden, Hamburg, Berlin, London vorkommt, findet sich hauptsächlich in den wasserreichen Gegenden. Er ist der größte menschliche Bandwurm und unterscheidet sich von den bereits genannten Bandwürmern dadurch, daß seine reifen, mehr viereckigen Glieder ihre größte Länge von einer Seite zur anderen (in der Breite) haben, daß der Kopf ohne Bewaffnung, bloß mit zwei seitlichen Gruben versehen ist, und daß die Genitalien nicht am Rande, sondern in der Mitte jeden Gliedes ihre Lage haben. Er gehört zu den gewöhnlichen Bandwürmern, durchläuft daher auch keinen Finnenzustand wie die Blasenbandwürmer, um zu dem geschlechtsreifen Wurme zu werden, und gelangt mittels des Trinkwassers und in Form eines Embryo in den menschlichen Körper, wo

er sich weiter entwickelt. Die Glieder werden nicht einzeln, sondern in größeren Stücken ausgeschieden, besonders im Frühling und Herbst.

In verschiedenen Organen des Menschen, am häufigsten in der Leber, findet sich weiterhin die Finne eines Bandwurmes (Hülsenwurm, Hundebandwurm, dreigliederiger Bandwurm, Taenia Echinococcus), welcher nur aus drei bis vier Gliedern besteht, gegen drei bis vier Millimeter lang ist und im Darmkanal des Hundes lebt. Wenn Menschen, Pferde, Rinder, Schafe, Ziegen, Schweine und Affen Eier dieses Bandwurmes verschlucken, so schlüpfen in ihrem Darm aus diesen Eiern Larven aus, welche vermittelst ihrer Bohrwaffen in die Leber (mitunter auch in Milz, Gehirn, Lungen, Augen, Herz, Nerven, Röhrenknochen) ihres Wirtes einwandern und sich daselbst in den Tierhülsenwurm oder Echinococcus umwandeln, der das Eigentümliche hat, daß der ursprünglich einfache Blasenwurm zahlreiche Blasen (Brutkapseln) aus sich hervorwachsen lassen kann. Die kleinen Blasen enthalten meistens Bandwurmköpfe. Die Echinococcuskrankheit führt fast immer zu längerem Siechtum und häufig genug, wenn nicht operativ dagegen eingeschritten werden kann, zum Tode. — Am häufigsten kommen Echinokokken in Island vor, wo ein sehr inniges Zusammenleben der Hunde mit dem Menschen gebräuchlich ist, sind aber auch bei uns nicht eben selten. Es muß daher vor einem zu intimen Verkehr mit Hunden gewarnt werden. Ganz verwerflich ist es, Hunde zu küssen oder Hunde bei sich oder bei Kindern im Bett schlafen zu lassen.

Fig. 108.
Breiter Bandwurm



Kopf von Bothriocephalus latus.

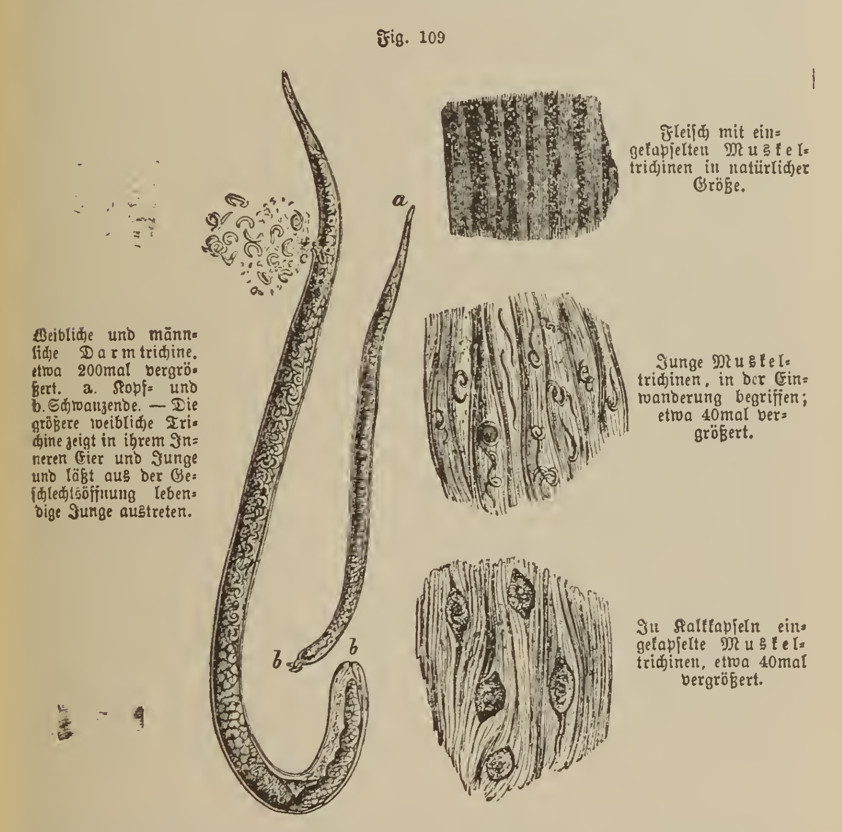
Ob jemand den Bandwurm in seinem Darme mit sich herumträgt, kann er nur erst dann mit Sicherheit wissen, wenn Teile dieses Wurmes (Glieder, Eier) wirklich abgehen, denn alle sog. Wurmzufälle, in Verdauungs-, Ernährungs- und Nervenstörungen bestehend, sind ganz unsichere Erscheinungen. Der Verdacht des Vorhandenseins eines Bandwurms läßt sich allenfalls dann fassen, wenn öfters beim Fasten oder nach dem Genusse von Dingen, die dem Wurme zuwider sind (wie: Zwiebeln, Knoblauch, Meerrettich, Senf, Möhren, Sauerkraut, Spargeln, saure Gurken, Obst, Sardellen und Heringe), Empfindungen im Unterleibe von Kriechen, Winden, Wogen oder Saugen entstehen, und dieselben durch Milch, Butterbrot und überhaupt nahrhafte Speisen auffallend rasch beseitigt werden. Daß man diesen Schmarotzer ganz los ist, läßt sich nur durch Auffindung des Bandwurmkopfes bestimmen. Das beste Mittel, um zu probieren, ob ein Wurm vorhanden sei, ist die Kousso, ein uraltes Volksmittel in Afrika, welches ziemlich sicher und ohne Beschwerden einzelne Glieder und Stücke desselben, doch selten den Kopf, abtreibt. Um sich vor dem Bandwurme zu hüten, vermeide man die Finnen (im rohen und halbrohen Schweinefleische, in Würsten, rohem Rind- und Kalbfleisch); um sich von demselben zu befreien, ziehe man immer einen Arzt zu Rate, der zu erwägen versteht, welche Abtreibungsmethode im vorliegenden Falle zu wählen ist und wieviel der Patient vertragen kann. Denn alle Fälle über einen Leisten zu behandeln, ist hier ebenso unstatthaft wie bei anderen Uebeln. Dringend zu

warnen ist vor allen herumreisenden Bandwurmabtreibern, die mit ihren starken Mitteln schon viel Unheil angestiftet haben. Zum Abtreiben des Wurmes wählt man am besten eine Zeit, wo ohnedies Wurmstücke abgegangen sind, das Tier voraussichtlich in der Mauser und tiefer unten im Darmkanale befindlich ist. Die Kur muß stets rasch, kräftig und konsequent durchgeführt werden, ehe der Wurm Zeit findet, sich zu erholen und wieder anzusaugen. Als Vorkur, um den Bandwurm schwach zu machen, dient am besten sehr schmale Kost und reichliches Trinken heißen Wassers. Von den wurmwidrigen Mitteln verdienen die Granatwurzel in konzentriertester Abkochung sowie das Farnkrautwurzelextrakt (früh nüchtern sieben bis zehn Gramm in einer Tasse schwarzen Kaffee und eine Stunde darauf zwei Eßlöffel Ricinusöl zu nehmen) das meiste Vertrauen. Der abgetriebene Bandwurm muß durch Uebergießen mit kochendem Wasser oder Spiritus erst getötet werden, ehe er in den Abort geworfen wird.

9. Die **Trichine** (spiralförmiger Haarwurm, Trichina spiralis), welche schon 1832 bekannt war und 1835 von Owen ihren Namen erhielt, wurde bis 1860 für ein ganz unschuldiges Würmchen angesehen und in Leichen als äußerst kleines, eben noch mit bloßen Augen zu erkennendes, weißes Pünktchen (mit einer weißlichen Kalkkapsel umgeben) öfters gefunden. Erst als im Jahre 1860 im Dresdener Stadtkrankenhause die Magd eines Fleischers unter sehr auffälligen Muskelschmerzen starb und in der Leiche das Muskelgewebe unter dem Mikroskope mit Trichinen durchsäet gefunden wurde, die aber von keiner weißlichen Kapsel umgeben und also auch nicht mit unbewaffnetem Auge zu erkennen waren, da erst wurde von verschiedenen Seiten (Zenker, Virchow, Leukart u. a.) nach dem Lebenslaufe der Trichine geforscht. Und diese Erforschungen ergaben denn zunächst, daß die Trichinen im Schweinefleisch (auch bei Wildschweinen, Hunden, Katzen, Kaninchen, Ratten und Füchsen hat man Trichinen gefunden) in unseren Verdauungsapparat eingeführt werden und zwar entweder eingekapselt oder ohne jede Kalkkapsel, und daß diese Kapsel im Magen oder Darme sehr bald zerstört und so das eingeschlossene Würmchen frei wird. Die in den Magen des Menschen eingeführten Trichinen gelangen am zweiten Tage nach ihrer Aufnahme in den Darmkanal und ändern sehr bald ihr Aussehen, denn während man an ihnen vorher von Geschlechtsorganen keine (oder nur wenig) Spur entdecken konnte, werden sie jetzt zu ganz deutlich erkennbaren Männchen und Weibchen, welche sehr fruchtbare Ehen eingehen, denn die Weibchen gebären schon nach sechs Tagen Hunderte von lebendigen Jungen. Diese neugeborenen jungen Trichinen sind noch geschlechtslos und bleiben nicht wie ihre Eltern im menschlichen Darme, sondern begeben sich sofort auf die Reise, indem sie die Darmwand durchbohren und im Fleische, hauptsächlich derjenigen Muskeln, welche wir nach unserer Willkür bewegen können, so lange fortwandern, bis sie in den feinsten Fäserchen des Muskelgewebes eine passende Stelle zu ihrer Einkapselung gefunden haben. Wenn sie an der Einkapselungsstelle angekommen sind, fangen sie an sich mannigfach zu krümmen, die Fleischfäserchen auseinander zu drängen und sich nun in ihrem spindelförmigen Neste wie eine Uhrfeder spiralförmig aufzurollen. Nach und nach wird die Wand des Nestes, welche anfangs noch weich und durchsichtig ist, durch Ablagerung kleiner Kalkkörnchen zu einer harten, undurchsichtigen, weißlichen, festen Schale, und diese ist nun (wenigstens im frischen Fleische) mit bloßem Auge zu sehen; sie bildet jene feinen weißen Pünktchen im Fleische (s. die Fig. 109). Auf diese Weise lebt jetzt die Trichine in einer vollständig eingeschlossenen, nicht selten mit Fett umgebenen, citronenförmigen Kapsel und ist dem Muskel unschädlich geworden. Sie scheint in diesem festen Körper viele Jahre (bis zu 24) fortleben zu können, und will es das Schicksal, daß ein Stück dieses trichinenhaltigen Menschenfleisches zufällig

in den Darm eines Tieres oder Menschen gelangt, so lösen sich hier die Kalkkapseln auf, und die freigewordenen, jetzt noch geschlechtslosen Trichinen werden nun zu Männchen und Weibchen, und zeugen Junge, die es gerade wieder so machen wie ihre Vorfahren. Wie im Menschen, so geht auch im Schweine, welches trichinenhaltige Nahrung (Ratten, trichinenhaltiges Fleisch anderer

Fig. 109



Weibliche und männliche Darmtrichine, etwa 200mal vergrößert. a. Kopf- und b. Schwanzende. — Die größere weibliche Trichine zeigt in ihrem Inneren Eier und Junge und läßt aus der Geschlechtsöffnung lebendige Junge austreten.

Fleisch mit eingekapselten Muskeltrichinen in natürlicher Größe.

Junge Muskeltrichinen, in der Einwanderung begriffen; etwa 40mal vergrößert.

In Kalkkapseln eingekapselte Muskeltrichinen, etwa 40mal vergrößert.

Schweine, wie dies in Abdeckereien vorkommen kann) fraß, die Verwandelung, Zeugung, Wanderung und Einkapselung der Trichinen auf dieselbe Weise vor sich.

Hiernach kann man also im menschlichen und tierischen (vorzugsweise Schweine-) Körper von der Trichinengesellschaft antreffen: Trichinenweibchen und Trichinenmännchen, und diese gestreckt oder wenig gekrümmt, nur im Magen oder Darme; Trichinenneugeborene im Darme; Muskeltrichinen auf der Wanderschaft im Fleische, und Trichineneinsiedler in ihrer Klause. Jede Trichine besitzt ein vorderes, zugespitztes Ende (a), an welchem sich die Mundöffnung befindet und ein hinteres abgerundetes Ende (b) mit der Darmöffnung; zwischen beiden Oeffnungen zieht sich die Speiseröhre und der Darm hin. Das Trichinenweibchen ist zwei bis drei Millimeter lang und läßt in seinem hinteren Ende (b)

einen mit 80 bis 90 rundlichen Ballen erfüllten Schlauch (den Eierstock mit Eiern) wahrnehmen, der sich nach dem Kopfende hin in ein langes Rohr (den Fruchthalter) auszieht und die aus den Eiern gekrochenen jungen Trichinen enthält, welche aus der Geschlechtsöffnung in der Nähe des Kopfes als lebendige Würmchen heraustreten. Das Trichinenmännchen ist etwa halb so lang als das Weibchen und hat an seinem hinteren Ende (b) zwei klappenartige Hervorragungen. In seinem Inneren zeigt sich der Samenapparat. Die neugeborenen geschlechtslosen Trichinen sind nur bei starker Vergrößerung als äußerst feine, fadenartige Würmchen zu erkennen. Sie sind es, welche, nachdem sie die Darmwand durchbohrt und das Zellgewebe der Bauch- und Brusthöhle durchwandert haben, in die Muskeln eindringen, um sich einen Ort zu ihrer Einkapselung zu suchen. Die wandernden Muskeltrichinen wachsen während ihrer Wanderschaft im Fleische, von dem sie tüchtig zehren, und nehmen erst dann ihre spiralförmige Haltung an, wenn sie sich einkapseln. Die eingekapselte Trichine soll in ihrer Kapsel mehrere Jahrzehnte leben können, während ihre Eltern im Darme schon nach Ablauf einiger (sechs bis acht) Wochen untergehen.

Im allgemeinen ist die Trichinenkrankheit oder Trichinose viel häufiger und weiter verbreitet, als gewöhnlich angenommen wird; so sind im Königreich Sachsen seit dem Bekanntwerden der Trichinenkrankheit beim Menschen, d. i. seit Januar 1860, bis Ende 1886 3402 Trichinenerkrankungen amtlich ermittelt worden, von denen 79 den Tod zur Folge hatten, und im Leipziger pathologischen Institut ist durchschnittlich jede fünfunddreißigste Leiche trichinenhaltig gefunden worden. Manche Epidemien zeichnen sich durch eine außerordentlich große Sterblichkeit aus; so erkrankten 1865 zu Hedersleben im Regierungsbezirk Magdeburg von etwa 2000 Einwohnern 337 an der Trichinose, von denen 101 Personen zu Grunde gingen. Die Trichinenkrankheit macht je nach der Menge der eingewanderten Schmarotzer bald nur geringfügige, ein anderes Mal sehr schwere und lebensgefährliche Symptome; jedoch ist letzteres nur der Fall, wenn sie in sehr großer Anzahl den Darm und die Muskeln heimsuchen. Freilich können schon durch wenige Bissen sehr trichinenreichen Schweinefleisches so viele Trichinen-Väter und -Mütter sich im Darme entwickeln, daß diese bei ihrer großen Fruchtbarkeit schon nach wenigen Tagen Millionen junger Fleischfresser in unsere Muskeln zu schicken imstande sind. Je mehr also von trichinigem Fleische genossen wird, je mehr Trichinen überhaupt in unseren Verdauungsapparat eingeführt werden, und je länger diese daselbst verweilen und sich vermehren können, um so mehr muß sich natürlich auch das Leiden und die Gefahr steigern. Die durch die Trichinen erzeugten Beschwerden betreffen den Magen, den Darm und die Muskeln und sollen dem Leser — der gewöhnlich aus einer Krankheitsbeschreibung eine einzige Krankheitserscheinung herausnimmt und sich dann, wenn er diese an seinem Körper zu bemerken glaubt, die ganze Krankheit zu haben einbildet — nicht ausführlicher mitgeteilt werden, weil es ihm übrigens auch nichts nützt und Heilmittel gegen die Trichinenkrankheit nicht existieren. Der Ausbruch der Krankheit läßt sich nur dann verhüten, wenn es noch rechtzeitig gelingt, das trichinenhaltige Fleisch durch Erbrechen aus dem Magen oder die freigewordenen Trichinen durch Abführmittel aus dem Darme auszutreiben; auch wird neuerdings das reine Glycerin (stündlich einen Eßlöffel einzunehmen) empfohlen, um die Trichinen im Darme durch Wasserentziehung zu töten. Ueber die Vorsichtsmaßregeln gegen Trichinose s. S. 395.

Weitere **tierische Parasiten**, welche auf und in den menschlichen Körper gelangen können, sind: die Bettwanze (Cimex lectularius), in Bettstellen und altem Holzwerk, über die ganze Erde verbreitet, verursacht durch ihren Stich auf der Haut rotgefärbte Knötchen und Quaddeln, kann nur durch größte

Reinlichkeit (Scheuern mit Lauge, Petroleum, Holzessig) vertrieben werden; als Präservativ auf Reisen besprenge man das Betttuch mit Citronensaft oder Weinessig oder lasse des Nachts einige Lichte neben dem Bette brennen (die Tiere verlassen nur im Dunkeln ihre Schlupfwinkel); — der gemeine Floh (Pulex irritans), gleichfalls Kosmopolit, erzeugt auf der Haut rote Quaddeln und Knötchen; — die Vogelmilbe (Dermanyssus avium, s. Fig. 104 auf S. 676) auf Tauben, Hühnern, Singvögeln (Vogelbauern), kann beim Menschen Hautentzündung, Beulen und unerträgliches Jucken verursachen; — die rötliche Stachelbeer- oder Erntemilbe (Leptus autumnalis) bohrt sich im Sommer oft in Unmassen in die Haut der Schnitter, Winzer u. s. w. und erzeugt hier lästiges Jucken, Entzündung und Geschwulst, manchmal sogar Fieber; — die Zecke, der sog. Holzbock (Ixodes ricinus) bohrt sich mit ihrem Rüssel in die Haut ein und saugt sich voll Blut, wobei ihr Leib anschwillt; sie hält sich (besonders in Wäldern) auf Gräsern und Bäumen auf. Die Zecke muß vorsichtig entfernt (nicht abgerissen) werden; am schnellsten ist sie zu vertreiben, wenn man sie mit Benzin, Schwefeläther oder Petroleum betröpfelt; — die Räudemilbe des Pferdes, Hundes und anderer Pelztiere (s. S. 678); — die Eier des Hundepentastomums, bandwurmähnliches Fünfloch (Pentastomum taenioides), welches in der Nasen- und Stirnhöhle des Hundes wohnt, werden durch Niesen herausgeschleudert und vom Menschen aufgenommen, entwickeln sich zu Larven, die mit besonderen Bohrwaffen versehen sind, weitere Umwandlungsprozesse durchmachen und endlich als drei bis fünf Millimeter lange „gezähnte Fünflöcher" (Pentastomum denticulatum) durch die Bauchhöhle und das Zwerchfell ihres Wirtes in dessen Lungen gelangen, hier ausgehustet werden oder sich an der Oberfläche verschiedener Organe (Leber, Dünndarm, Niere, Milz, Lunge) einkapseln; — der Leberegel (Distomum hepaticum), welcher durch Trunk aus stehenden Gewässern oder den Genuß von Brunnenkresse (Salat) in den Menschen gelangen soll; — das Anchylostomum (in Italien, besonders aber in Aegypten und in den Tropenländern), welches in seiner Jugendform mit schlammigem Wasser in den Dünndarm des Menschen einwandert und sich da völlig entwickelt, erzeugt Blutarmut (ägyptische Bleichsucht); — die Dasselfliege, welche ihre Eier in die Haut des Menschen legt und dadurch Dasselbeulen erzeugt; — die große Schmeißfliege, die gemeine Fleischfliege und die Hausfliege können ihre Eier mit Larven in Höhlen und auf wunde Stellen legen; in den Magen gelangte Larven können sich einige Tage lebend erhalten und heftigen Magenkatarrh veranlassen. Weiterhin können Fliegen nachteilig werden als Verbreiter von Infektionskrankheiten (Leichengift, Milzbrand u. a.) und Epidemien.

VI. Infektionskrankheiten.

Ansteckende und miasmatische Krankheiten; Epidemien und Endemien.

Infektionskrankheiten heißen diejenigen Krankheiten, welche durch eine Infektion oder Ansteckung, d. h. durch Aufnahme eines besonderen Krankheitsgiftes in den Körper entstehen. Dieses Krankheitsgift kann auf zweierlei Weise sich bilden: 1. entweder innerhalb eines bereits erkrankten Organismus, von welchem es ausgeschieden wird; 2. außerhalb

eines lebenden Organismus, meist im Boden und wird von da durch Luft und Wasser weiter verbreitet. Im ersteren Falle (wo Gesunde, nachdem sie mit einem an einer bestimmten Krankheit Leidenden in Berührung gekommen sind, von derselben Krankheit wie dieser befallen werden) spricht man von „Ansteckung (Kontagion)“, nennt solche Krankheiten „ansteckende“ (kontagiöse) und den Stoff, welcher die Krankheit hervorrief, „Ansteckungsstoff (Kontagium)“ Im letzteren Falle (wo nicht von einer Person die Krankheit unmittelbar auf andere übertragen wird, sondern mehrere Menschen oft an mehreren Orten zu gleicher Zeit durch eine außerhalb eines lebenden Organismus entstehende bestimmte Schädlichkeit in bestimmter Weise erkranken) nennt man die so erzeugten Krankheiten „miasmatische“ und den Stoff, welcher die Krankheiten hervorrief, „Miasma“. Bei verschiedenen Krankheiten ist es noch streitig, ob dieselben kontagiöser oder miasmatischer Natur sind; dieselben werden entweder als miasmatisch-kontagiöse (Typhus, Cholera, gelbes Fieber, Pest, Hospitalbrand, Ruhr, Grippe u. a.) oder auch nur als verschleppbare miasmatische Krankheiten bezeichnet (Typhus, Cholera, gelbes Fieber).

Erkranken nur einzelne Menschen an ansteckenden oder miasmatischen Krankheiten, so spricht man von einem sporadischen Auftreten der Krankheit; erkranken dagegen an demselben Orte viele Menschen zu gleicher Zeit und in gleicher Weise, so nennt man die Krankheit eine epidemische (Epidemie, Volkskrankheit oder Seuche). Kehrt dieselbe Krankheit an ein und demselben Orte öfters wieder oder findet sie sich dort beständig, so heißt sie endemisch oder einheimisch (Endemie oder Landkrankheit). Ist ein Miasma oder ein Kontagium vom menschlichen Körper aufgenommen worden, so vergeht immer eine gewisse Zeit, bevor die eigentliche Krankheit ausbricht, während welcher das betreffende Krankheitsgift sich innerhalb des Körpers vermehrt und vervielfältigt. Man nennt diese Zeit die „latente Periode, das Stadium der Latenz oder der Inkubation“; sie ist bisweilen nur sehr kurz, kann aber auch Tage und Wochen dauern. Poröse, dunkle und rauhe Gegenstände scheinen Miasmen und Kontagien am leichtesten (wahrscheinlich auch in größter Menge) aufzunehmen und bei sich behalten zu können; Krankenwärterinnen sollten deshalb keine dunklen wollenen (Ordens-)Kleider tragen. Ueber die Natur der Kontagien und Miasmen, welche lange Zeit hindurch streitig war, haben die Forschungen der letztverflossenen Jahre höchst bemerkenswerte Aufschlüsse gebracht, aus denen hervorgeht, daß die meisten Infektionskrankheiten durch die Aufnahme mikroskopisch kleinster niederer Organismen aus der Klasse der Spaltpilze oder Bakterien (s. S. 613) in das Blut veranlaßt werden. Für eine ganze Reihe von Krankheiten (Milzbrand, wiederkehrender Typhus, Tuberkulose, Rotz, Cholera, Rose und andere) ist der Beweis für ihren parasitären Ursprung durch die experimentelle Züchtung der betreffenden Bakterien und ihre Uebertragung an gesunde Individuen bereits erbracht; für andere ist die parasitäre Natur ihres Kontagiums sehr wahrscheinlich.

a) Von ansteckenden Krankheiten gibt es, wenn wir von den

tierischen und pflanzlichen Schmarotzern (s. S. 674) absehen, eigentlich nur wenige offenbar ansteckende, wie: die Lustseuche (Syphilis), die Pocken und Masern, Scharlach und Keuchhusten, die Diphtheritis, die Augenentzündung der Neugeborenen, den Tripper, den wiederkehrenden und Flecktyphus; denn bei fast allen übrigen sog. kontagiösen Krankheiten (Unterleibstyphus, gelbes Fieber, Cholera, Pest u. a.) ist der miasmatische Charakter der Krankheit viel wahrscheinlicher. Um aber durch ein Kontagium zu erkranken, muß nicht nur eine gewisse Disposition dazu vorhanden sein, sondern dasselbe muß auch in den Körper eingeführt werden und dies geschieht entweder durch die Lungen oder durch die (wahrscheinlich verletzte) Haut und Schleimhaut. Mittels der Lungen werden unmittelbar oder mittelbar, d. h. durch Gegenstände, welche der Kranke benutzt hat (Kleider, Betten ꝛc.), die flüchtigen, d. h. die durch die Luft mitteilbaren Ansteckungsstoffe (Ausatmungsprodukte, Hautausdünstung), durch die Haut und Schleimhäute hingegen die fixen, d. h. an körperlichen Stoffen (Eiter, Exkrementen) haftenden Kontagien aufgenommen. Um die Ansteckung zu verhüten, müssen die Gesunden, soweit sie nicht zur Pflege des Kranken nötig sind, unbedingt aus der Nähe der Kranken entfernt werden; ansteckende Kranke sollen in möglichst großen und gut gelüfteten Räumen untergebracht werden; aus überfüllten Wohnungen hingegen, welche sehr leicht zu Infektionsherden und dadurch Ursache zur epidemischen Verbreitung der betreffenden Krankheit werden können, sind ansteckende Kranke, wenn irgend möglich, in Krankenhäuser zu überführen; weiterhin sind peinlichste und sorgsamste Reinlichkeit, gehörige Hautpflege durch Bäder und Waschungen und eine streng geregelte Lebensweise als beste persönliche Schutzmittel gegen Ansteckung zu bezeichnen. Um sich vor einer Ansteckung zu schützen, bleibt natürlich stets das beste Mittel, die Gelegenheit und den Ort zu meiden, wo Ansteckung möglich ist. Durch Desinfektions- oder Vernichtungsmittel (dies sind entweder starke chemische Agentien, besonders Schwefel- und Chlordämpfe, Sublimat, Karbolsäure) oder heftige Hitze (kochendes Wasser, heißer Wasserdampf) und Kälte sucht man das Kontagium zu zerstören oder doch seiner Fähigkeit anzustecken möglichst zu berauben.

Desinfektion im engeren Sinne ist also die Zerstörung von Ansteckungsstoffen (wie bei Blattern, Lustseuche) und geschieht bei toten Gegenständen durch Schwefel- oder Chlorräucherungen, durch gründliches Abwaschen mit siedendem Wasser oder starken Karbollösungen oder durch längere Einwirkung heißer Wasserdämpfe. Bezüglich der Chlor- und Schwefelräucherungen (s. S. 460) ist aber zu berücksichtigen, daß dieselben nur dann wirksam sein können, wenn sie in genügender Menge und hinreichend lange angewendet werden. Zur gründlichen Desinfektion eines Zimmers braucht man mehrere Pfund Schwefel (auf je 100 Kubikmeter Raum etwa drei Kilogramm) und die Chlorräucherungen müssen sehr stark und lange anhaltend einwirken, wenn die schädlichen Stoffe zerstört werden sollen. Bei Menschen, denen das Chlor schädlich ist und bei denen das einmal aufgenommene Kontagium wohl nicht mehr zerstört werden kann, wird die Quarantäne und die Desinfektion der Effekten unentbehrlich bleiben. Im weiteren Sinne heißt Desinfektion überhaupt Zerstörung fauliger und übelriechender Ausdünstungen, welche nicht allein belästigen, sondern

auch Krankheiten erzeugen können. Hierzu gebraucht man vorzüglich Sublimat und Karbolsäure (s. S. 588), sodann Chlor- und Schwefelräucherungen. Weiteres über die Herstellung und Anwendung der verschiedenen Desinfektionsmittel s. S. 588.

Man spricht übrigens auch von Ansteckung, wo eine bloß sinnliche und geistige Mitteilung, sowie eine Nachahmung stattfindet; eine derartige Uebertragung von Krankheiten ist nicht selten, wie die ansteckende Eigenschaft des Gähnens, Hustens, Stotterns, mancher Krämpfe, des religiösen und politischen Fanatismus (wie der Geißler im Mittelalter, der Predigerkrankheit, Tischklopfer, Spiritisten und Geisterbeschwörer) beweist. — Alle ansteckenden Krankheiten können sehr leicht zu allgemeinen Volkskrankheiten werden.

b) Die **miasmatischen Krankheiten**, wozu von vielen nur die Malariakrankheiten oder Wechselfieber gerechnet werden, weil es nur von diesen ganz zweifellos ist, daß sie nicht kontagiöser, sondern rein miasmatischer Natur sind; man kann sich einem Wechselfieberkranken nähern, ohne je von ihm angesteckt zu werden, aber man muß den Aufenthalt an gewissen Orten vermeiden, weil die Ursache des Wechselfiebers im Boden und in der Luft liegt. Gar oft werden, aber mit Unrecht, miasmatische Krankheiten für kontagiöse gehalten, d. h. wenn eine größere Anzahl von Menschen, die unter denselben schädlichen Luft- und Bodenverhältnissen leben, ganz auf dieselbe Weise erkranken, so meint man, sie hätten einander angesteckt. Dies ist aber ebensowenig der Fall, als wenn mehrere Personen ein und dasselbe Gift genießen und dann von denselben Vergiftungssymptomen befallen werden.

Miasma bezeichnet ein außerhalb des lebenden Organismus, im Boden erzeugtes (während Kontagium vom kranken Organismus erzeugtes), die atmosphärische Luft verunreinigendes und so auf den Gesundheitszustand nachteilig einwirkendes Krankheitsgift. Am häufigsten entwickeln sich Miasmen durch Fäulnis organischer Körper, und zwar vorzugsweise in einem an organischen Substanzen (namentlich Pflanzenresten) reichen, zeitweilig überschwemmten und dann wieder oberflächlich austrocknenden Boden, namentlich bei Einwirkung höherer, die Fäulnis begünstigender Temperaturen. Wahrscheinlich handelt es sich hierbei um lebende organisierte Gärungserreger, um mikroskopisch kleinste Organismen der niedrigsten Art (Spaltpilze), die sich in dem mit faulenden organischen Substanzen angefüllten Boden entwickeln, sodann mechanisch der Luft beimengen und durch ihre Einatmung und Ueberführung in das Blut die miasmatische Krankheit erzeugen und weiter verbreiten. Man unterscheidet folgende Miasmen: das Sumpfluftmiasma, auch häufig Malaria benannt, wohin auch das der Seeufer, Lagunen, Maremmen, Reispflanzungen, Flachsröstes gehört; das Erdbodenmiasma, mit dem der Urwälder, gewisser alter Städte u. dergl.; das Tierdunstmiasma, z. B. aus Kloaken, aus Orten, wo viel Fleisch fault, aus eingeschlossenen Räumen, wo viel gesunde und kranke Menschen zusammengedrängt sind, wie in Hospitälern, Lagern, Gefängnissen, Schiffen; das Luftmiasma, durch Wind zugeführt. Da die Luft der Träger der Miasmen ist, so können die Winde teils schädlichen Einfluß auf Epidemien ausüben, indem sie Miasmen zuführen und verbreiten, teils nützlich sein, indem sie dieselben durch Verdünnen unschädlich machen und vertreiben. Die Entstehung von Miasmen wird am ehesten durch zweckmäßige Drainage und Kultur des betreffenden Fieberbodens verhütet.

c) Die **epidemischen Krankheiten** (Volksseuchen, Epidemien) — welche von der verschiedensten Art sein können, da es nur

wenig akute Krankheiten gibt, die nicht einmal epidemisch aufgetreten wären — verbreiten sich bisweilen über einen großen Teil der Erde (Cholera, Pocken, Grippe) und kehren in manchen Landstrichen regelmäßig wieder, jedoch das eine Mal mehr, das andere Mal weniger bösartig (Masern, Scharlach, Keuchhusten). Die Ursachen solcher Volkskrankheiten sind in vielen Fällen wirkliche Ansteckungsstoffe (Kontagien siehe S. 688), in anderen gewisse tellurisch-atmosphärische Verhältnisse (Erdbeben, Ueberschwemmungen, anhaltende Hitze und Trockenheit, abnormer Verlauf der Jahreszeiten) oder ungünstige politische und sociale Einflüsse (Hungersnot, Kriege, Handelskrisen); oft genug wirken auch mehrere dieser schädlichen Einflüsse zusammen. Eine Hauptquelle vieler gefährlicher epidemischer Krankheiten sind wahrscheinlich die faulenden Abgangsstoffe des (besonders kranken) Menschen. Je reinlicher die Menschen in Bezug auf die Entfernung dieser Stoffe sind, desto gesünder und länger ist ihr Leben. Auch das Grundwasser und die Grundluft (s. S. 585 und 586) scheinen Einfluß auf die Entstehung von Epidemien zu haben. Um Epidemien in ihrer Ausbreitung einzuschränken und zu verhindern, müssen die Menschen nach einer größeren Reinheit der Luft trachten, ihre Wohnungen gehörig lüften und rein halten, für gutes Trinkwasser sorgen, die Armen durch gesunde Wohnungen, Volksbäder, Nahrung (Volksküchen, s. S. 449), Kleidung und Feuerung unterstützen, die Krankenwäsche und Zimmer gründlich desinfizieren, die Exkremente möglichst unschädlich machen (s. S. 587), und namentlich die unbemittelten Kranken aus ihren unzweckmäßig eingerichteten Wohnungen in öffentliche Anstalten schaffen. Am besten sichert man sich natürlich vor epidemischen Krankheiten, wenn man die Orte, wo dergleichen herrschen, vermeidet; direkte Schutzmittel dagegen gibt es nicht.

Epidemien (Volksseuchen) werden durch Kontagien oder durch Miasmen oder überhaupt durch schädliche Einflüsse von seiten der Witterung, Temperatur, Jahreszeit, Nahrung (z. B. Trichinen) u. dergl. bedingt. Doch scheint zu ihrem Entstehen bei der Bevölkerung eine besondere Geneigtheit zum Ergriffenwerden von der gerade herrschenden epidemischen Krankheit vorhanden sein zu müssen und diese wird von den Aerzten als Krankheitskonstitution oder „Genius“ bezeichnet. Bisweilen wird eine epidemische Krankheit, nachdem sie erst eine größere Anzahl von Menschen ergriffen hat, ansteckend (z. B. der Typhus); manche dagegen sind verschleppbar (z. B. die Cholera), ohne daß sich eigentliche Kontagiosität (d. h. Uebertragung von Person zu Person) nachweisen ließe. Gewisse Epidemien kehren in manchen Landstrichen regelmäßig wieder (wie die Cholera in Indien), jedoch einmal mehr, das andere Mal weniger bösartig; manche Seuchen wandern fast über die ganze Erde (z. B. Cholera, Grippe). Die Dauer einer Epidemie ist sehr verschieden, sie hört nach und nach von selbst auf; gewöhnlich dauert sie desto kürzere Zeit, je heftiger sie auftrat, d. h. je mehr Individuen (die in der Regel nur einmal davon befallen werden) sie gleich anfangs ergriff. Bisweilen macht sich aber eine epidemische Krankheit an Orten, wo sie einwanderte, heimisch oder endemisch (Pocken, Scharlach). Die Schutz- und Hilfsmittel gegen Epidemien bestehen hauptsächlich in Verbesserung der Lage, Nahrung, Kleidung und Wohnung der ärmeren Volksklassen, weil diese bei allen Seuchen am ärgsten befallen werden und den Herd abgeben, in welchem die

Seuche sich nährt und zur Bösartigkeit (Ansteckungsfähigkeit) steigert.

d) Unter den **endemischen Krankheiten** (einheimischen oder Landeskrankheiten) sind die durch Sumpfluft erzeugten Wechsel- und Malariafieber die häufigsten. Wer Malariagegenden nicht vermeiden kann, sondern darin leben muß, der vermeide, besonders wenn er nicht acclimatisiert ist (s. S. 597), die feuchte und nebelige Abend- und Nachtluft, sowie den Morgentau oder, wenn er sie nicht vermeiden kann, so erhalte er sich in steter Bewegung. Er trage ein langes wollenes Unterjäckchen auf dem bloßen Leibe, nehme öfters ein warmes Bad, vermeide Durchnässungen und Erkältungen, lege sich nicht auf die bloße Erde (schlafe nicht im Freien), nehme seine Wohnung so hoch als möglich, lebe nüchtern und diät, vermeide Excesse jeder Art, sowie den Genuß schwerverdaulicher Früchte und Fische. Er gehe nicht mit nüchternem Magen aus dem Hause, trinke kein unreines Wasser (oder reinige dasselbe vorher durch Abkochen oder Filtrieren durch Sand, Kohle, poröse Thongeschirre) und setze stets etwas Wein, Rum oder dergl. zum Trinkwasser (s. S. 366).

Endemien (einheimische oder Landeskrankheiten) verbreiten sich wie die Epidemien über viele Menschen, aber nur an ganz bestimmten Teilen eines Landes; sie sind also an gewisse Orte gebunden. Die Endemie kann entweder dem betreffenden Landstriche ganz eigentümlich sein (anderwärts gar nicht vorkommen) oder auch in anderen Gegenden (mit demselben Charakter) gefunden werden. So sind in Niederungen mit Sümpfen die Wechselfieber, auf vielen Gebirgen die Kröpfe, in engen, eingeschlossenen Thälern der Kretinismus, in den Tropenländern die Leberkrankheiten endemisch. Die Ursachen endemischer Krankheiten können sein: klimatische Einflüsse, die Temperatur, der Luftdruck, die herrschenden Winde, der Wassergehalt der Luft, die Ausdünstung des Bodens, das Trinkwasser, die Nahrung, Wohnung und Beschäftigung. Endemien werden bisweilen zu Epidemien und zwar entweder dadurch, daß sich ein Kontagium entwickelt, was die Krankheit weiter verschleppt, oder es werden Miasmen in andere Gegenden ausgebreitet. Auch bei Endemien liegt sehr oft der Grund ihres Entstehens in Unwissenheit und Nachlässigkeit der Menschen.

Die wichtigsten Infektionskrankheiten sind folgende:

1. **Unterleibs- oder Abdominaltyphus**, von den Laien schlechtweg als Nervenfieber, oft auch als gastrisch-nervöses Fieber bezeichnet. Mit dem Namen „Typhus" oder „Nervenfieber" werden mehrere Infektionskrankheiten benannt, welche in der Regel mit sehr heftigen Fiebererscheinungen (s. S. 610) und schweren nervösen Symptomen (s. S. 610) verbunden sind. Die Wissenschaft unterscheidet drei verschiedene Formen des Typhus: den Unterleibs- oder Abdominaltyphus (typhus abdominalis, Darmtyphus), den Ausschlags- oder Flecktyphus (typhus exanthematicus, exanthematische Form des Typhus) und den Rückfallstyphus oder das wiederkehrende Fieber (febris recurrens). Jedes dieser drei Nervenfieber entsteht durch ein besonderes Krankheitsgift (s. S. 688).

Der Unterleibs- oder Abdominaltyphus gehört zu den verbreitetsten Infektionskrankheiten, denn er kommt in allen Teilen der Welt (am häufigsten aber in den gemäßigten Zonen) und in allen Lebensaltern (am häufigsten bei robusten Subjekten in den Jünglings- und Mannesjahren) vor. Er entsteht durch ein Miasma, welches sich bei der Zersetzung und Fäulnis organischer Stoffe, besonders tierischer und menschlicher Exkremente entwickelt und die

Brunnen verunreinigen kann, von wo aus es entweder vermittelst des Trinkwassers weiter verbreitet wird oder sich, vorzugsweise beim Sinken des Grundwassers, der Luft mitteilt (s. S. 585). Dürftige und unpassende Nahrung, niederdrückende Gemütsstimmung (Gram, Sorge, Not, Furcht), bedeutende Strapazen und übermäßige Geistesanstrengungen steigern übrigens die Empfänglichkeit für den Darmtyphus. Merkwürdig ist, daß das Nervenfieber solche Kranke, die schon einmal von ihm befallen waren, äußerst selten wieder befällt; auch Schwangere, Wöchnerinnen und Stillende sind ziemlich sicher vor ihm. Immer ist der Unterleibstyphus als eine sehr hinterlistige Krankheit zu betrachten, deren Ausgang niemals mit Sicherheit im voraus zu bestimmen ist. Man verliere bei ihm niemals die Hoffnung auf Genesung, sei aber auch nicht zu vertrauensvoll oder gar sorglos; nicht selten zieht ein anscheinend leichter Typhus den Tod nach sich, während ein sehr hochgradiger glücklich abläuft.

Die Krankheitserscheinungen beim Unterleibsnervenfieber zeigen eine so große Verschiedenheit in ihrer Art und ihrem Grade, daß es oft schwierig für den Arzt ist, diese Krankheit mit Sicherheit, zumal bei ihrem Entstehen, zu erkennen, obschon die Temperaturmessung zur Erkennung derselben wesentliche Dienste leistet. Die Krankheit beginnt zumeist mit allmählich zunehmender Mattigkeit und Abgeschlagenheit, Kopfschmerzen, Appetitlosigkeit, Durchfall und Fieber; erst später werden die Kranken bettlägerig. In der zweiten Woche nimmt das Fieber beträchtlich zu (bedeutende Vermehrung der Pulsschläge bis auf 150 und darüber, besonders beim Aufrichten des Kranken, und gesteigerte Körperwärme bis zu 41,5° C.; dabei ist die letztere des Abends immer 0,5° höher als am Morgen). Hierzu gesellen sich große Hinfälligkeit, Anschwellung der Milz (welche der Arzt nur durch Beklopfen der Milzgegend zu erkennen imstande ist) und spärliche hirsekorngroße rote Flecke (Roseolen) auf Brust und Bauch, die nach einigen Tagen schon wieder verschwinden; der Durchfall, bei welchem dünne erbsgelbe Stühle entleert werden, wechselt bald mit Verstopfung. Immer sind ausgesprochene nervöse Symptome vorhanden: die Kranken sind benommen und teilnahmlos, schlummern entweder fortwährend und delirieren leise vor sich hin oder sind in beständiger Aufregung und heftigstem Fieberdelirium, sehen fremde Personen, mit denen sie heftig sprechen, machen Versuche aus dem Bett zu springen, ja es ist wiederholt vorgekommen, daß die Kranken in einem unbewachten Augenblick im Fieberdelirium an das Fenster eilten und sich hinausstürzten, weshalb man sie keinen Augenblick unbewacht lassen darf. Nicht immer sind die nervösen Störungen so ausgesprochen; bisweilen ist nur ein schlummersüchtiger Zustand vorhanden. Als ganz unbestimmte Erscheinungen beim Unterleibstyphus sind anzusehen: herumziehende (gewöhnlich für rheumatisch erklärte) Gliederschmerzen, katarrhalische Symptome (Nasenbluten, Luftröhrenkatarrh) und Verdauungsstörungen (bei belegter trockener Zunge mit roten Rändern und roter Spitze); bisweilen geben die im Darmkanal befindlichen Geschwüre Veranlassung zu mehr oder minder erheblichen Darmblutungen, welche das Leben des Kranken ernstlich gefährden können.

Der Verlauf des Unterleibstyphus dauert ungefähr drei bis sechs Wochen, doch häufig auch darüber, nur selten darunter; doch kommen auch zweifellos typhöse Erkrankungen vor, die nur wenige Tage oder ein bis zwei Wochen währen und den Kranken nicht bettlägerig machen (sog. Abortivtyphus oder ambulanter Typhus). Die Genesung erfolgt stets langsam unter Beruhigung des Pulses, Reinigung der Zunge, Wiederkehr des Schlafes, des Appetites und normalen Stuhles, Wiederzunehmen des Fleisches und Körpergewichts. Häufig fallen dabei die Haare aus, erneuern sich aber allmählich. Bisweilen

folgt in der Genesung eine erneute Ablagerung von Typhuskeimen im Darm (sog. Typhusrecidiv) und setzt den Kranken erneuten Gefahren aus

Die Vorbeugung bei herrschenden Typhusepidemien besteht hauptsächlich in: Herstellung und Erhaltung einer guten Luft (gehörigem Luftwechsel, besonders in den Schlaf- und Krankenzimmern); äußerster Reinlichkeit sowohl der einzelnen Personen, als auch der Wohnungen; Reinhaltung der Brunnen, welche nicht mit Abtritten oder Düngergruben in Verbindung stehen dürfen; sorgfältiger Desinfektion (s. S. 587) und Entfernung aller fauligen und übelriechenden Substanzen, namentlich der Exkremente; Vermeidung von Ueberfüllung der Wohnungen mit gesunden und noch mehr mit kranken Personen; in Sorge für gute, leicht verdauliche Kost, reines Trinkwasser, gesunde Wohnung (besonders gefährlich können in die Wohnung eindringende Abtrittsgase werden) und gehörige Kleidung; in Vermeidung aller Excesse (also Führung einer geregelten Lebensweise in jeder Hinsicht) und in Beruhigung des Gemüts (Heiterkeit und Furchtlosigkeit). Die Exkremente der Typhuskranken sind sogleich mit Karbolpulver, Sublimat, Chlorkalk oder roher Salzsäure zu versetzen und wenn möglich in frisch gegrabene Gruben zu schütten, die bald wieder mit Erde bedeckt werden; müssen sie in Abtritte gebracht werden, so ist reichliche Wasserspülung oder starker Zusatz von Chlorkalk oder Karbolsäure erforderlich; die Wäsche der Typhuskranken ist sofort nach ihrer Beschmutzung in Behälter mit Schmierseifenlauge (15 Gramm Schmierseife aufgelöst in 10 Liter lauwarmen Wassers) unterzutauchen, dann mit derselben an einem passenden Ort eine halbe Stunde lang zu kochen und endlich wie gewöhnlich zu waschen. Betten, Matratzen, Decken, Kleider u. dergl. sind nach beendeter Krankheit in mit Sublimatlösung (1 Teil auf 5000 Teile Wasser) getränkte Laken oder Tücher einzuhüllen und einer Desinfektionsanstalt zu übergeben, um sie dort durch überhitzten Wasserdampf gründlich desinfizieren zu lassen. Die Wände des Krankenzimmers sind vor der Wiederbenutzung gründlich mit weichem Brot abzureiben, in welchem die Krankheitsstoffe am besten haften bleiben (natürlich ist das hierzu benützte Brot mit den Pilzkeimen sofort zu verbrennen); die Fußböden, Fenster, Möbel und Gerätschaften sind mit der obengenannten Sublimatlösung abzureiben und dann sofort mit der Schmierseifenlauge abzuseifen. Erst dann darf das Zimmer wieder in Gebrauch genommen werden. Alle Angehörigen eines Typhuskranken, welche nicht die Wartung desselben zu besorgen haben, sollen unbedingt dessen Nähe meiden. Das sicherste Präservativmittel ist jedenfalls, baldmöglichst sich aus der Gegend zu entfernen, wo der Typhus herrscht, und nach einem typhusfreien Ort überzusiedeln.

Die Behandlung typhöser Kranker braucht fast nur eine diätetische zu sein. Auf den günstigen Verlauf der Krankheit üben augenscheinlich einen wesentlichen Einfluß: frische und reine Luft, größte Reinlichkeit und öfterer Wechsel der Bett- und Leibwäsche, kühle Abwaschungen und Einwickelungen, bei hohem Fieber auch kalte Bäder des ganzen Körpers (durch welche die Gefahren des Typhus wesentlich vermindert werden), strengste Ruhe der Sinne, des Geistes und Gemütes, sowie gelind nährende und leicht verdauliche Speisen und Getränke. Uebrigens dürfte es bei der Behandlung des Typhus, einer in ihrem Verlaufe wohl nicht aufzuhaltenden und den erkrankten Organismus äußerst erschöpfenden Krankheit, hauptsächlich darauf ankommen, die Kräfte des Kranken gehörig zu unterstützen, damit er den Kampf mit der Krankheit siegreich bestehen könne. Sicherlich sind schon viele Typhuskranke nur deshalb zu Grunde gegangen, weil sie auf eine zu karge Diät gesetzt wurden und weil man glaubte, daß sie erst dann kräftige Nahrung bekommen dürften, wenn sie Appetit darauf bekämen. Die Diät beim Typhus ist die oben S. 626 angegebene Fieberdiät; erst während des fieberfreien Stadiums darf nur allmählich und vorsichtig

zu einer mehr stärkenden Diät (s. S. 627) übergegangen werden. Nicht genug kann in der Wiedergenesung vor Excessen im Essen, vor schwer verdaulichen, blähenden, erhitzenden und reizenden Speisen und Getränken gewarnt werden; auch sind alle Nahrungs- und Genußmittel mit Körnern, Kernchen, Schalen, Hülsen und dergl. zu meiden, weil durch eine solche Nahrung die Typhusgeschwüre im Darme in ihrem Verheilen gestört und eine lebensgefährliche Durchlöcherung der Darmwand veranlaßt werden kann.

2. Der **Flecktyphus** oder **Ausschlagstyphus** (Fleckfieber oder exanthematischer Typhus) ist eine äußerst ansteckende Krankheit, deren Ausbreitung namentlich durch enges Beisammenwohnen, schlechte Luft, Hunger und Elend (daher auch die Namen Hunger-, Kriegs-, Schiffs-, Kerker- und Lazarettyphus) begünstigt wird und welche wiederholt in Gegenden, wo ein großer Teil der Bevölkerung in Not lebt (Irland, Oberschlesien, Polen, Ostpreußen), große Verheerungen angerichtet hat. Das Krankheitsgift des Flecktyphus kann durch Kleider und solche Personen verschleppt werden, die den Kranken besucht haben, ohne selbst zu erkranken. Die Krankheit beginnt zumeist mit großer Hinfälligkeit, Schüttelfrost und sehr hohem Fieber (40 bis 41° C.); am dritten bis fünften Tag entstehen zahlreiche rote masernähnliche Flecken (Petechien) auf der Haut des ganzen Körpers mit Ausnahme des Gesichts, und unter anhaltendem Fieber versinkt der Kranke in eine tiefe Betäubung, aus der er erst im Anfang der dritten Woche unter Schweißausbruch und Schwinden des Fiebers erwacht. Häufig schließen sich schwere Nachkrankheiten, besonders Lungen- und Brustfellentzündungen an und gewöhnlich gehen Wochen, selbst Monate darüber hin, ehe der Kranke imstande ist, das Bett zu verlassen und im Zimmer umherzugehen. Die Behandlung des Flecktyphus gleicht im wesentlichen derjenigen des Unterleibstyphus.

3. Der **Rückfallstyphus** oder das **wiederkehrende Fieber** (febris recurrens), eine sehr ansteckende Infektionskrankheit, die sich gleich dem Flecktyphus vorwiegend bei schlechtgenährten, in ungünstigen äußeren Verhältnissen lebenden Individuen entwickelt und sich durch zwei heftige, fünf bis sieben Tage dauernde Fieberanfälle kennzeichnet, welche durch eine längere (meist sechs bis acht Tage während) fieberfreie Pause voneinander getrennt sind. Während der Fieberanfälle finden sich im Blute der Kranken konstant zahllose, sehr dünne korkzieherartig gewundene Spaltpilze (Spirillen), die nur mit den stärksten Vergrößerungen zu erkennen und ohne Zweifel als die Träger des Krankheitsgiftes zu betrachten sind. Die Behandlung ist gleichfalls vorwiegend eine diätetische.

4. Die **Pest** (orientalische Pest, Beulen- oder Bubonenpest) ist eine außerordentlich ansteckende, teils dem Typhus, teils dem Milzbrand (s. S. 672) ähnliche fieberhafte Infektionskrankheit, welche mit schwerer Erkrankung und Vereiterung der Lymphdrüsen (besonders in den Weichen, sog. Pestbeulen) und mit der Bildung von brandigen Blutgeschwüren (Pestkarbunkeln) einhergeht und rasch zu Blutzersetzung und hochgradigem Verfall der Kräfte führt. Die Dauer der Krankheit beträgt im Durchschnitt fünf bis sechs Tage, bisweilen erfolgt jedoch schon in den ersten 24 Stunden der Tod unter den Erscheinungen der intensivsten Blutvergiftung. In günstig verlaufenden Fällen tritt unter Eiterung der Beulen und langsamer Abstoßung der Brandschorfe allmählich Genesung ein, die jedoch häufig Wochen und Monate in Anspruch nimmt. Die Pest kommt epidemisch im Oriente, besonders in Aegypten (zwischen Dezember und März) vor, von wo aus sie sich manchmal nach Asien und Afrika hinein, bisweilen auch nach der Türkei, nach Rußland und nach den Küstenländern des Mitelländischen Meeres ausbreitet; ihr Ansteckungsstoff entwickelt sich in den überall dort massenhaft angesammelten faulenden organischen Substanzen, namentlich menschlichem und tierischem Unrat, und wird nicht bloß durch direkte Be-

rührung, sondern auch durch die von den Kranken benutzten Betten, Wäsche und Kleidungsstücke, in geringeren Entfernungen auch durch die Luft übertragen und an bis dahin pestfreie Orte verschleppt. Wer in Pestgegenden lebt, sondere sich so viel als möglich von den unreinlichen Volksklassen ab, vermeide den Verkehr mit Pestkranken und hüte sich sorgfältig vor Excessen jedweder Art. Bei der Behandlung der Pest spielen natürlich eine gute reine Luft (ausgiebige Ventilation) und frisches reines Wasser (innerlich und äußerlich angewendet) die Hauptrollen; läßt das Fieber nach, so ist beizeiten für Darreichung einer nahrhaften und leicht verdaulichen Kost zu sorgen.

5. Das **gelbe Fieber** herrscht epidemisch in den größeren volkreichen Hafenstädten der Tropenländer, besonders Westindiens. Es kommt nur an Küsten und Flußufern, auf angeschwemmtem Boden vor; nach Gebirgsgegenden (ein oder mehrere tausend Fuß über dem Meere) kann es nicht verschleppt werden, wohl aber, wie es scheint, nicht bloß durch Menschen, sondern auch durch tote Gegenstände in andere Seestädte. Die Krankheit befällt fast nur Europäer, besonders die Neuangekommenen und die Männer (zwischen dem fünfundzwanzigsten und vierzigsten Jahre), hauptsächlich dann, wenn diese eine dem Klima nicht angepaßte Lebensweise führen (s. S. 597), den Magen mit Fleischspeisen und unverdaulichen Früchten überladen, in geistigen Getränken schwelgen, sich erkälten und nicht gehörig auf reine Luft und Reinlichkeit halten. Das gelbe Fieber verläuft gewöhnlich sehr schnell, indem seine Dauer zumeist nur drei bis zehn Tage beträgt; es beginnt gewöhnlich mit einem heftigen Schüttelfrost, an welchen sich eine schnelle und beträchtliche Steigerung der Körpertemperatur und des Pulses anschließt; dazu gesellen sich lebhafte Schmerzen in den Weichen und Gliedern, Nasenbluten, Appetitlosigkeit, Erbrechen und Stuhlverstopfung, sowie große Unruhe und Mutlosigkeit. Nach einer vorübergehenden scheinbaren Besserung erfolgen dann gewöhnlich ein plötzliches Sinken der Körpertemperatur und ein auffallend rascher Verfall der Kräfte, eine intensiv gelbe Verfärbung der Haut, heftiges Bluterbrechen, Harnverhaltung und unter den Erscheinungen zunehmender Blutzersetzung (Delirien, Krämpfen, Schlafsucht) der Tod. Erfolgt Genesung, so vergehen immer Wochen, ehe die Kranken in den Vollbesitz ihrer Kräfte gelangen. Die Uebersiedelung in Berggegenden schützt sicher vor dem gelben Fieber. Wer nicht übersiedeln kann, suche, wenigstens für die Nacht, eine ländliche, höher gelegene kühle und luftige Wohnung; er vermeide die oben angeführten Excesse, halte besonders auf gute Luft und Reinlichkeit und schlafe nicht im Freien, besonders nicht auf sumpfigem Erdboden. Dem Kranken nützen am meisten frische Luft und frisches Wasser (äußerlich und innerlich); im Beginn der Krankheit Abführmittel (am besten Ricinusöl); gegen das Erbrechen Eispillen und Morphiumeinspritzungen; in der Wiedergenesung kräftige, leicht verdauliche Nahrung und alter guter Wein.

6. Die **asiatische oder epidemische Cholera** (cholera morbus, vom hebräischen chole-ra, die „böse Krankheit"), eine in Indien einheimische Seuche, die im ersten Drittel unseres Jahrhunderts das erste Mal Europa erreichte und sich seitdem wiederholt epidemisch ausbreitete, und bei welcher das Blut äußerst schnell einen großen Teil seines Wassers, zunächst nach dem Dünndarme, dann auch nach dem Dickdarme und dem Magen hin verliert und, dadurch eingedickt, in seinem Laufe und seiner Thätigkeit, vorzüglich in Bezug auf die Absonderungen und Wärmeentwickelung, sehr bedeutend gestört wird. Ansteckend ist die Cholera nicht, d. h. die einfache Berührung eines Cholerakranken an sich steckt nicht an, weshalb die Aerzte nicht häufiger von der Krankheit befallen werden, als andere Stände; wohl ist sie aber verschleppbar, so daß ein oder mehrere von der Ferne gekommene Cholerakranke (durch ihre Exkremente) in einer von dieser Krankheit noch nicht heimgesuchten Gegend dieselbe zum Ausbruch bringen können. Die Cholera

wird fast stets durch Cholerakranke (Choleradiarrhöe) oder mit den Ausleerungen Cholerakranker beschmutzte Gegenstände (Wäsche; Kleider u. dergl.) verschleppt; auch durch die Luft soll sie auf geringere Entfernungen weiter verbreitet werden. Soviel ist gewiß, daß das *Choleragift hauptsächlich in den Exkrementen der Kranken*, auch jener, welche nur an leichter Choleradiarrhöe (sog. Cholerine) leiden, *enthalten ist und durch diese weiter verbreitet wird*, wogegen der Atem und die Hautausdünstung der Kranken nicht ansteckend wirken. Die Cholera, welche bald mit, bald gegen den Wind wandert, in allen Klimaten bei den verschiedensten Temperatur- und Feuchtigkeitsgraden der Luft auftritt, sowie alle Klassen und Geschlechter heimsucht, folgt in ihrer Verbreitung überall (in Indien, Rußland, Europa) ganz auffallend den *Verkehrswegen*, sie geht regelmäßig mit dem Zuge nicht nur der Karawanen und Kriegsheere, sondern auch der Schiffe und Eisenbahnen. Das *Choleragift* selbst besteht, wie zuerst *Robert Koch* entdeckte, in eigentümlichen, mikroskopisch kleinsten, kommaähnlich gestalteten Spaltpilzen, den sog. *Komma-* oder *Cholerabacillen*, welche sich regelmäßig im Darminhalt und in der Darmwand der Kranken in großer Menge vorfinden und durch deren Uebertragung man bei gesunden Tieren experimentell die Cholera hervorrufen kann.

Fig. 110.

Cholerabacillen, 600mal vergrößert.

Es ist nun interessant, daß selbst der lebhafteste Verkehr an manchen Orten keine Choleraepidemie hervorruft, während sie hinwiederum oft an Orten ausgebrochen ist, deren Verkehr mit cholerakranken Gegenden äußerst gering war. Diese Erfahrung läßt sich durch eine andere Thatsache sehr leicht erklären: es *schließt* nämlich kompakter *Felsengrund* der Häuser die weitere Entwickelung der Bacillen und damit das Entstehen einer Ortsepidemie *aus*. In einzelnen Häusern kann hier allerdings manchmal die Cholera vorkommen (besonders infolge mangelhafter Reinlichkeit), aber nie wird eine Ortsepidemie daraus entstehen. Wie es sonach eine Bodenbeschaffenheit gibt, welche die Entwickelung einer Ortsepidemie absolut hindert, so gibt es auch Verhältnisse des Bodens, in deren Folge eine Epidemie konstant sich schneller oder langsamer, heftiger oder gelinder entwickelt und einen kürzeren oder längeren Verlauf nimmt. So unterstützt im allgemeinen die *Feuchtigkeit des Bodens und dessen Durchtränkung mit faulenden Auswurfsstoffen* die Weiterentwickelung der Krankheit. Auf diese Weise werden dann schmutzige und feuchte Stadtviertel und Häuser Infektionsherde. Ferner zeigt es sich deutlich, daß an tieferen und feuchteren Stellen meist die Entwickelung heftiger und der Verlauf rascher ist, als an höher und trockener gelegenen. Das Steigen und Fallen des *Grundwassers* (s. S. 585) scheint gleichfalls einen gewissen Einfluß auf das Entstehen der Cholera zu haben. In der *Wüste* und auf der *See* stirbt die Cholera bei einer längeren Reise aus, weil die Verhältnisse (in der Wüste der trockene Boden) der Wiedererzeugung ihres Giftes nicht günstig sind. Da die Luft in den Häusern mit der *Boden-* oder *Grundluft* (s. S. 586) in ununterbrochenem Verkehr steht, so nimmt sie auch die schädlichen Gase auf, welche sich bei der Zersetzung organischer Substanzen (besonders Exkremente) im Boden bilden; ebenso können durch diese faulenden Stoffe die *Brunnen* verunreinigt werden, weshalb das Eindringen der Exkremente in den Boden vermieden und ihre Zersetzung möglichst durch Desinfektion (s. S. 587) verhindert werden muß.

Die Cholera befällt Menschen jeden Alters und Standes, Gesunde wie Kranke, am häufigsten aber Personen, welche unregelmäßig leben (besonders Schlemmer und Säufer) und solche, die schlecht genährt sind und sich nicht schonen können (Arme). Vorboten hat diese Krankheit in der Regel gar nicht, höchstens stellt sich vor ihrem Ausbruche Appetitlosigkeit, Uebelkeit, Neigung zum Durchfall (leichte Diarrhöe, Cholerine), allgemeines Uebelbefinden und veränderte Gesichtsfarbe ein. Die Krankheitserscheinungen bei der Cholera sind folgende: der Durchfall ist wohl das erste Symptom; er ist schmerzlos und beginnt meistens in der Nacht. Das Entleerte wird hierbei sehr bald ganz wässerig, geruchlos, weißlichgrau und reiswasserähnlich. Das Erbrechen, welches in der Regel erst einige Zeit nach dem Durchfalle auftritt, aber auch recht wohl fehlen kann, entleert zuerst den gerade vorhandenen Inhalt des Magens, das Genossene, dann Schleim und Galle, schließlich jedoch ebenfalls reiswasserähnliche Flüssigkeit. Diese Flüssigkeit, welche durch den Stuhl und das Erbrechen aus dem Darmkanale und Magen entfernt wird, stammt aus dem Blute und enthält deshalb außer Wasser auch noch andere Blutbestandteile (Eiweiß, Salze), sowie eine große Menge von Oberhautpartikelchen der Darmschleimhaut. Bisweilen, in den schwersten und schnell tödlichen Krankheitsfällen, bei der sog. trockenen Cholera, kommt es gar nicht zur Entleerung der reiswasserähnlichen Flüssigkeit, sondern dieselbe häuft sich im gelähmten Darme und Magen an. Es ist gewiß einleuchtend, daß infolge des großen Wasserverlustes das Blut eindicken muß und dies zeigt sich auch beim Aderlassen und in den Leichen ganz deutlich. Daß aber eingedicktes Blut nur mit Mühe durch das Herz vorwärts getrieben werden und nicht mehr so flott, besonders durch die feinen Haargefäßchen fließen kann, versteht sich wohl von selbst. Daher kommt es denn, daß der Puls (des Herzens und der Pulsadern), welcher anfangs gewöhnlich beschleunigt ist (bis zu 140 Schlägen), nach und nach in dem Grade als die Wasserentleerung und Eindickung des Blutes sich steigert, immer langsamer und schwächer wird, bis er endlich gar nicht mehr zu fühlen ist. Mit der Eindickung des Blutes und der geschwächten Cirkulation steht auch die geringere Entwickelung der Eigenwärme, sowie die bläuliche Färbung (Cyanose) der Haut im Einklange. Alle Absonderungen aus dem Blute, welche des Wassers ganz besonders bedürfen, müssen natürlich bei dem angegebenen Zustande des Blutes und der Cirkulation verringert und endlich ganz aufgehoben werden. Daher schreibt sich denn die große Trockenheit der Haut, der Augen, der Nase, der Zunge und Mundhöhle (der große Durst), des Kehlkopfs (die rauhe, heisere, schwache und klanglose Stimme) und der Lungen (das beschwerliche Atmen mit beängstigendem Drucke auf der Brust). Die Harnabsonderung ist aus demselben Grunde äußerst sparsam oder ganz aufgehoben. Es wäre ferner wunderbar, wenn bei einem solchen Blutzustande die Ernährung und Thätigkeit des Muskel- und Nervensystems ordentlich vor sich gehen sollte. Dies ist aber auch nicht der Fall, denn im Muskelsysteme treten anfangs Krämpfe (besonders in den Waden und Bauchmuskeln), später Schwäche und Lähmungen auf; die Affektion des Nervensystems gibt sich durch widernatürliche Empfindungen (besonders von innerer großer Hitze) und Schmerzen mancherlei Art, Sinnestäuschungen, große Gleichgültigkeit und Unbesinnlichkeit zu erkennen. Das Gesicht ist verfallen, bläulichgrau, die Augen tiefliegend, matt, trocken und von bläulichen oder dunkelblaugrauen Ringen umgeben, die Nase schmal, spitzig und kalt; die Schläfen- und Backengegend vertieft und kühl; die Lippen trocken, bläulich oder mit zähem Schleime überkleidet. — Im Verlaufe der Cholera lassen sich deutlich zwei Perioden unterscheiden, und zwar die erste oder die Periode der Kälte und die zweite oder die der Wärme (wenn nämlich die Krankheit nicht in der Kälteperiode tötete). Im ersteren oder

Kältezeitraume ist neben dem Durchfalle und Erbrechen das Sinken der Köperwärme, sowie das Schwinden des Pulses, die bläuliche Färbung und Trockenheit das Charakteristische. Je weniger hier vom Pulse zu fühlen ist, desto gefährlicher ist der Zustand, jedoch genesen auch noch viele von den Kranken, deren Puls schon unfühlbar war. Der zweite oder Wärmezeitraum charakterisiert sich durch die Rückkehr der Körperwärme, das Heben oder Deutlichwerden des Pulses, das Wiedererscheinen der Absonderungen, vorzüglich der Harn- und Schweißabsonderung. Ein sehr günstiges Zeichen in dieser Periode ist es, wenn die Hautwärme allmählich wiederkehrt und Patient nicht plötzlich in große Hitze und starken Schweiß verfällt. Am wichtigsten ist jedoch die Wiederkehr der Harnausscheidung. Die Dauer der Krankheit ist sehr verschieden, denn sie kann sich bloß auf Stunden und Tage beschränken, wie auch auf Wochen ausdehnen. Die Kälteperiode ist stets weit kürzer als der Hitzezeitraum. Mitunter verläuft der letztere nach Art eines Typhus und wird dann wohl auch als Choleratyphoid bezeichnet.

Daß eine große Menge von Schutzmitteln gegen die Cholera empfohlen und ohne Erfolg gebraucht worden sind, versteht sich wohl von selbst. Das beste Schutzmittel bleibt es immer, wenn man den von der Cholera befallenen Ort beizeiten verläßt und in eine gesunde Gegend übersiedelt. Geht dies nicht, dann vermeide jedermann alles, was ihm erfahrungsgemäß Durchfall oder Erbrechen verursacht. Sodann geht nichts über eine Bauchbinde, die aber ja nicht während der Nacht abzulegen ist, wo der Bauch am leichtesten kalt werden kann. Denn Diätfehler und Erkältungen des Bauches, vorzugsweise in der Nacht, scheinen den Ausbruch der Cholera besonders zu begünstigen. Auch die Füße sind warm zu halten. Weshalb aber gerade Diätfehler die weitere Entwickelung der Cholerabacillen und damit den Ausbruch der Krankheit begünstigen, wurde schon oben S. 614 angeführt. Man vermeide deshalb während einer Choleraepidemie sorgsam jedweden Diätfehler; selbstverständlich sorge man auch bezüglich der Nahrung dafür, daß man nichts genießt, was aus Choleralokalitäten stammt (namentlich keine feuchten, sehr wasserhaltigen und schleimigen Nahrungsmittel), da möglicherweise Choleragift daran haften könnte. Besonders wasche man Fleisch, Gemüse und dergl. gründlich und setze alle Speisen und das Trinkwasser längere Zeit der Siedehitze (welche die Bacillen zerstört) aus, ehe man sie genießt. Der übermäßige Genuß von Getränken ist zu vermeiden. Dem Trinkwasser kann etwas Rotwein zugesetzt werden. Ganz unerläßlich ist ferner die größte Reinlichkeit bezüglich der Nahrung, Kleidung, Wohnung und Luft; die Abtrittsgruben, die Exkremente und deren Behälter sind sorgfältigst zu desinfizieren (s. S. 587). Die Ausgüsse in Küchen, welchen die schlechte Luft aus Gruben und Kanälen, die faulende Stoffe enthalten, entströmt, müssen durchaus mit Wasserverschlüssen (Siphons) versehen werden (s. S. 588). Kehricht und sonstige Abfälle sind zu verbrennen oder doch baldigst zu entfernen.

Die Behandlung bei ausgebrochener Krankheit kann, da wir noch kein zuverlässiges Heilmittel derselben kennen, auch nur eine symptomatische sein. Großer Wasserverlust des Blutes, Kälte und träge Cirkulation des eingedickten Blutes sind nun aber die hervortretendsten Erscheinungen, und gegen diese kann natürlicherweise nichts wirksamer als Wärme und Wasser neben Erregungsmitteln sein. Deshalb hält der Verfasser zur Zeit für die einfachste und beste Behandlung die folgende: bei eintretendem Durchfalle sofort ins warme Bett (Wärmeflaschen), heiße Umschläge auf den Leib, Trinken heißen Thees oder Wassers in mäßigem Grade, leicht verdauliche Nahrung. Auch durchgeschlagene Abkochungen von Hafermehl, Gerste, Reis u. s. w. sind erlaubt; sie können mit etwas Rotwein vermischt werden. Daneben sind Opium und

Opiumpräparate nicht zu entbehren. Werden Hände, Füße, Nasenspitze und Zunge kalt, dann muß das Trinken heißen Wassers oder Thees bedeutend gesteigert werden, auch wenn ein großer Teil davon wieder weggebrochen wird. In dem Falle, daß der Puls kraftloser und schwächer wird, setze man als Erregungsmittel für die Herzthätigkeit zu dem heißen Getränke irgend ein Spirituosum (wie Wein, Rum, Spiritus). Nebenbei mag man aber den Durst und die innere Hitze durch mäßigen Genuß kalten Getränks, wie Bier, Wasser (kohlensaures oder mit Wein), Eis, eiskalten Champagner oder dergl., zu mäßigen suchen. Beim Eintritt der Wärme muß mit der angegebenen heißen und erregenden Behandlung nachgelassen werden, damit nicht zu plötzlich und nicht eine zu große Hitze eintritt; jetzt scheint Bier zum Antreiben der Harnabsonderung am meisten von Nutzen zu sein.

Hinsichtlich der weiteren Verbreitung der Cholera müssen folgende Maßregeln zu ihrer Verhütung und gegen ihre Ausbreitung getroffen werden: zunächst Vermeidung von Anhäufung und Faulen von zumal flüssigen Exkrementen und deren Einsickern in den Boden; ständige Desinfektion der Exkremente als verhütende Maßregel; peinliche Desinfektion der Choleraexkremente; dieselben dürfen nicht in die gemeinschaftlichen Abtrittsgruben oder auf angehäufte Misthaufen gegossen werden, sondern in besondere Gruben, wo dieselben durch Kalk, Asche und dergleichen trockengelegt werden; man benutze keine fremden Abtritte; Rinnsteine und Abzugskanäle aus Cholerahäusern können die Krankheiten in Nachbarhäuser verbreiten und hat man deshalb sein Augenmerk auf dieselben zu richten. Wer den Abtritt mit Fremden benutzen muß, thut entschieden besser, zur Zeit der Cholera einen Nachtstuhl in Gebrauch zu nehmen. Vorsicht beim Benutzen von Trinkwasser, weil dieses im Boden mit Choleragift verunreinigt sein könnte; man trinke nur gut abgekochtes. Die Leib- und Bettwäsche von Cholerakranken ist sofort nach ihrer Beschmutzung mit Sublimat- oder (fünfprozentiger) Karbolsäurelösung zu benetzen und sodann wiederholt mit kochendem Wasser auszubrühen. Die flüssigen Exkremente sind sobald als möglich durch Karbolsäurepulver zu desinfizieren und dann durch Kalk, Erde u. s. w. zu verschütten. Alle Geschirre, Nachtstühle, Bettschüsseln u. dergl. sind mit (fünfprozentigem) Karbolwasser zu reinigen, und ist nach dem Ausspülen etwas Karbolwasser darin stehen zu lassen. Die Personen, welche mit Cholerakranken zu thun haben, müssen ihre Hände mit übermangansaurem Kali waschen. In den Räumen, wo Cholerakranke lagen oder starben, sind die Fußböden mit Karbolsäurewasser oder Chlorkalklösung zu scheuern, in Schalen werde aufgestellt Chlorkalk mit Salzsäure oder Schwefel verbrannt (auf Thongeschirren), die Wände und Decken sind mit Karbolsäurewasser zu tünchen. Weiteres über Desinfektion s. S. 588.

7. Die Ruhr oder **Dysenterie**, welche besonders in tropischen Gegenden endemisch und auf der ganzen bewohnten Erdoberfläche epidemisch vorkommt, wird durch ein Miasma hervorgerufen, dessen Entstehung durch hohe Temperaturgrade und schnellen Temperaturwechsel (heiße Tage und kühle Nächte, wie im Herbste), dichtes Zusammenwohnen (in Strafanstalten, Festungen u. s. w.) und ungesunde Nahrungsmittel sehr begünstigt wird. Gewöhnlich führen Erkältungen und Diätfehler zum Ausbruch der Krankheit. Die Dysenterie ist eine diphtheritisartige Erkrankung der Dickdarm-Schleimhaut, welche sich zunächst durch heftige Kolikschmerzen, häufigen und schmerzhaften Stuhldrang und Stuhlzwang, sowie durch Durchfall (oft 20- bis 30mal und öfter am Tage) zu erkennen gibt. Hierzu kann sich dann noch gesellen: heftiges Fieber, große Unruhe und Kraftlosigkeit, Verfallen des Gesichts, Kälte der Haut, Auftreibung des Bauches, Schluchzen, Krämpfe, Phantasieren,

Bewußtlosigkeit. Nach der verschiedenen Beschaffenheit der erkrankten Schleimhaut werden durch den Stuhl entweder eiteriger Schleim (weiße Ruhr) und Blut (rote Ruhr), oder geronnene, jauchige, aashaft stinkende Massen (brandige Ruhr) entleert. Durch Exkremente, Bettschüsseln und Klystierspritzen kann die Krankheit von Ruhrkranken auf Gesunde übertragen werden. Es ist daher durchaus nötig, die genannten von Ruhrkranken gebrauchten Gegenstände nicht zu benützen und deren Exkremente gehörig zu desinfizieren und nicht in den gemeinschaftlichen Abort zu schütten, sondern nach gehöriger Desinfektion tief in die Erde einzuscharren. Bei Ruhrepidemien genieße man keine Speisen und Getränke, welche abführend wirken; auch ist es zweckmäßig, dem (vorher gut abgekochten) Trinkwasser etwas Rotwein zuzusetzen. Der Leib und die Füße sind ordentlich warm zu halten (Bauchbinde, wollene Strümpfe).

Die Behandlung verlangt warme Umschläge auf den schmerzenden Bauch und warme Klystiere von gekochter Stärke mit einem Eigelb, oder noch besser Eingießungen von lauwarmem Wasser in den Darm. Auch leichte Abführmittel (am besten Ricinusöl) wirken im Anfang der Krankheit günstig, während alle stopfenden Mittel (namentlich Opium) Schaden stiften und deshalb zu vermeiden sind. Um den Verlust der durch den Stuhl abgehenden Blutbestandteile zu ersetzen, müssen warme flüssige und sehr leicht verdauliche Nahrungsmittel gereicht werden, welche schon im Magen und Dünndarme vollständig aufgelöst werden und sonach den kranken Dickdarm nicht belästigen können, wie reine warme Milch (bei Schwächezuständen mit einem Zusatz von Cognak), gute (mit Ei abgequirlte) Fleischbrühe, durchgeschlagene Abkochungen von Hafer, Gerste u. s. w. (s. S. 626), ausgepreßter Fleischsaft und weiche Eier, aber alles nur in kleinen Portionen. Als Getränk Eiweißwasser (1 Eiweiß mit 1/2 Liter kaltem Wasser tüchtig gequirlt), bei starkem Fieber Eiswasser oder kleine Eisstückchen. Nach der Heilung ist noch längere Zeit flüssige Nahrung zu genießen und der Leib mittels einer Bauchbinde warm zu halten.

8. Die **Diphtheritis** (Diphtherie) oder **epidemische Rachenbräune** ist eine akute, ansteckende, nicht selten in verheerenden Epidemien auftretende miasmatisch-kontagiöse Infektionskrankheit, welche sich durch eine eigenartige intensive Entzündung der Schleimhaut des Rachens, häufig auch der Nase, des Kehlkopfes und der Luftröhre, sowie durch mehr oder minder schwere Störungen des Allgemeinbefindens zu erkennen gibt. Sie befällt jedes Alter, jeden Stand und jedes Geschlecht, vorzugsweise sind aber Kinder, namentlich vom 2. bis zum 10. Lebensjahre durch sie bedroht. Ihr specifischer Ansteckungsstoff ist in den von den Kranken ausgehusteten Membranen und brandigen Gewebsfetzen, in dem Auswurf und der Ausatmungsluft der Kranken enthalten, kann auch durch Geräte, Wäsche u. dergl. übertragen werden und bewahrt in den Räumen, in denen er sich einmal entwickelt hat, noch nach Monaten seine Ansteckungsfähigkeit. Immer finden sich in den diphtheritischen Auflagerungen und Membranen zahllose niedrigste, mikroskopisch kleine Organismen aus der Klasse der Spaltpilze (Bakterien oder Mikrokokken), welche als die wahren Träger des diphtheritischen Krankheitsgiftes zu betrachten sind. Die Krankheit beginnt entweder mit unbedeutenden Symptomen, mit mäßiger Mattigkeit und Abgeschlagenheit, Appetitlosigkeit, leichtem Frösteln und Schlingbeschwerden, oder mit stürmischen Erscheinungen, starkem Frost, heftigem Fieber, beträchtlicher Pulsbeschleunigung, Kopf- und Nackenschmerzen, mehr oder minder heftigen Schmerzen beim Schlingen; die Kiefer- und Nackendrüsen sind angeschwollen, die Schleimhaut des Rachens und Gaumens ist stark gerötet und anfangs mit kleinen inselartigen weißgrauen Flecken, später mit zusammenhängenden schmutziggrauen Auflage-

rungen bedeckt, die sich im weiteren Verlauf abstoßen und mißfarbige übelriechende Geschwüre hinterlassen. Entweder erfolgt nun Genesung, indem die Geschwüre sich allmählich reinigen und durch Bildung von Granulationen (s. S. 643) mit Hinterlassung einer Narbe ausheilen, oder die diphtheritische Entzündung greift immer weiter um sich, pflanzt sich vom Rachen aus auf die Nasenhöhle, den Kehlkopf und die Luftröhre fort, was sich durch Nasenbluten, stinkenden Ausfluß aus den Nasenlöchern, Heiserkeit oder völlige Stimmlosigkeit, durch pfeifendes Atmen und Erstickungsgefahr zu erkennen gibt; nicht selten kommt es auch durch den Uebertritt des diphtheritischen Giftes in die Blutmasse zu schweren Störungen des Allgemeinbefindens (raschem Verfall der Kräfte, Delirien, Bewußtlosigkeit, Nieren- und Herzentartung) und infolge allgemeiner Erschöpfung oder plötzlich eintretender Herzschwäche erfolgt der Tod. Auch bei günstigem Verlauf der Krankheit bleiben häufig mancherlei Nachkrankheiten, namentlich Lähmungen des Gaumens und der Rachenmuskeln (mit Erschwerung der Sprache und des Schlingens), der Augenmuskeln (mit Schielen) und der Arme oder Beine zurück, die sich aber zumeist nach längerer oder kürzerer Dauer von selbst verlieren.

Hinsichtlich der Vorbeugung der Diphtherie ist zu betonen, daß vorzugsweise katarrhalisch affizierte Schleimhäute zur Aufnahme des diphtheritischen Krankheitsgiftes disponiert sind, so daß bei Kindern jedem, auch dem anscheinend unbedeutendsten Katarrh der Mund- und Rachenhöhle gleich im Anfang energisch entgegenzutreten und eine etwa vorhandene Disposition zu derartigen katarrhalischen Affektionen durch eine vernünftige Abhärtung (kalte Gurgelungen, kalte Waschungen des Halses u. dergl.) so viel als möglich zu vermindern ist. Da die Keime der Diphtheriepilze in der unmittelbaren Nachbarschaft des Menschen und seiner Wohnung fortwuchern und lange daselbst latent und wirksam sein können, so dulde man nirgends in seiner Wohnung die Anhäufung von gärenden, sich zersetzenden organischen Substanzen und sei allezeit auf ergiebigste Ventilation, peinlichste Säuberung und gründlichste Desinfektion aller Abfallstoffe sorgsam bedacht. Ist die Krankheit bereits ausgebrochen, so sind gegen ihre Weiterverbreitung die umfassendsten Schutzmaßregeln zu treffen. Nur der Arzt und das Wartepersonal sollen sich in der Umgebung des Kranken aufhalten, alle übrigen Personen aber entfernt werden; namentlich Kinder sollen, wenn irgend möglich, ganz aus dem Hause entfernt, auf jeden Fall aber von den erkrankten Geschwistern so streng wie nur angänglich getrennt werden. Da die Diphtheritis eine sehr ansteckende Krankheit ist, so hat man sich besonders vor den vom Kranken ausgehusteten Membranen und brandigen Gewebsfetzen in acht zu nehmen. Der Auswurf der Kranken ist mit Karbolsäurepulver zu desinfizieren; ebenso sind die mit dem Auswurf verunreinigten Wäsche- (besonders Taschentücher) und Kleidungsstücke mit Karbolsäurewasser zu benetzen und einige Zeit in kochendes Wasser zu bringen. Trinkgeschirre, Löffel und Wäsche des Kranken dürfen natürlich nicht von Gesunden benutzt werden. Nach dem Erlöschen der Krankheit sind das Zimmer und das gesamte benutzte Material zu desinfizieren, wie oben S. 694 beim Typhus ausführlich angegeben.

Die Behandlung der Diphtheritis hat vor allen Dingen die möglichst frühzeitige Vernichtung der den Krankheitsprozeß unterhaltenden Bakterien (und damit die Verhütung ihres Uebertrittes in die Blutmasse) durch fäulniswidrige (antiseptische) Mittel, sowie die möglichst beschleunigte Entfernung der diphtheritischen Auflagerungen und Membranen zu erstreben. Die letztere soll aber durchaus nicht auf gewaltsame Weise (durch mechanisches Abkratzen, Abwischen, Pinseln u. dergl.), sondern auf dem natürlichen und schonenden Wege der Eiterung und Gra-

nulationsbildung erfolgen. Beide Zwecke werden am besten erreicht durch die konsequente Anwendung von warmen Karbolwasserdämpfen, indem man eine stärkere Karbolsäurelösung (3 bis 5 : 100) vermittelst eines Dampfzerstäubungsapparates zerstäuben und, je nach der Schwere der Erkrankung und dem Alter der Kranken, in Zwischenräumen von ein bis zwei Stunden fünf bis zehn Minuten lang in der Art einatmen läßt, daß die Kranken das zuleitende Glasrohr direkt in den Mund nehmen. Tritt eine olivengrüne Färbung des Harns ein, so ist die Karbolsäure auf 24 Stunden auszusetzen und an ihre Stelle eine Borsäurelösung (4 : 100) zu verwenden. Wenn bei dieser Behandlungsweise, die natürlich ärztlicher Ueberwachung bedarf, unter Abfall des Fiebers die diphtheritischen Membranen sich größtenteils abgestoßen haben, so läßt man die Einatmungen seltener vornehmen. Daneben ist für Erhaltung des Kräftezustandes durch kräftige konzentrierte Nahrung, für Anregung der geschwächten Herzthätigkeit durch Darreichung von Wein und Hoffmannstropfen, sowie für Bekämpfung des Fiebers durch kalte Umschläge oder Einpackungen oder selbst kalte Bäder zu sorgen. Zu warnen ist vor den so vielfach beliebten Gurgelungen mit chlorsaurem Kali, da durch die unvorsichtige Anwendung (Verschlucken) desselben wiederholt tödliche Vergiftungen hervorgerufen wurden. Bei drohender Erstickungsgefahr ist nicht zu viel Zeit mit Brechmitteln, kalten Uebergießungen u. dergl. zu verlieren, sondern als häufig lebensrettendes Mittel der Luftröhrenschnitt (die sog. Tracheotomie) auszuführen; natürlich soll dies nicht erst geschehen, wenn der Kranke in den letzten Zügen liegt, denn je frühzeitiger die Operation vorgenommen wird, je mehr noch die Kräfte des Kranken erhalten sind und je weniger weit der Krankheitsprozeß in die Luftröhre fortgeschritten ist, um so größer pflegen auch die Aussichten für die Erhaltung des Kranken zu sein. Bei eingetretener Schlinglähmung (die immer nach einiger Zeit wieder von selbst verschwindet) ist der Kranke künstlich, entweder vermittelst der eingeführten Schlundsonde oder durch ernährende Klystiere (s. S. 628) zu ernähren. Gegen die übrigen diphtheritischen Lähmungen erweisen sich kalte Douchen, Massierungen sowie die Anwendung der Elektricität nützlich.

9. Die Masern oder Morbillen sind eine ansteckende Infektionskrankheit, deren Kontagium im Blut, in den Thränen, im Auswurf, sowie in den Ausdünstungen der Haut und Lungen der Kranken enthalten ist und durch Gesunde und Kleidungsstücke verschleppt werden kann. Solange der Ausschlag besteht, ist die Ansteckungsfähigkeit am größten; doch besteht die letztere auch schon während des Vorbotenstadiums. Die Periode der Inkubation oder der Latenz, d. h. die Zeit zwischen der vermuteten Ansteckung und dem Ausbruch der ersten krankhaften Erscheinungen, beträgt ungefähr zwölf Tage. Die Masern stellen einen fieberhaften, meist epidemisch auftretenden und vorzugsweise Kinder befallenden, kleinfleckigen, blaßroten Ausschlag dar, welcher mit ziemlich heftigem Katarrh der Nase, der Augen und Atmungsorgane einhergeht. Sein Verlauf ist gewöhnlich folgender: nach mehrtägigen Vorboten, die aus Symptomen allgemeinen Unwohlseins bestehen, stellt sich Fieber mit Kopfschmerz, Schnupfen oder Nasenbluten, Thränen der geröteten Augen, Heiserkeit und Husten ein. Nachdem dieses Fieber einige Tage gedauert hat, erfolgt der Ausbruch des Ausschlags (meist zuerst an Gesicht und Stirn, dann an Hals, Brust und Rücken, zuletzt an Armen und Beinen); gewöhnlich verschlimmern sich während des Ausbruchsstadiums die katarrhalischen Affektionen. Der Ausschlag selbst besteht aus kleinen kreisrunden, höchstens linsengroßen, blaßroten Flecken, welche in ihrer Mitte ein kleines Knötchen (eine Papel) haben, wodurch der Fleck sich etwas erhaben und rauh zeigt. Diese Flecken stehen in regelmäßigen Haufen dicht bei einander und fließen auch wohl hier und da zu-

sammen, so daß dadurch die Hautröte größere, unregelmäßig gestaltete Partien bildet. Die Farbe des Ausschlags, anfangs blaß-(rosa-)rot, wird später etwas dunkel und bräunlich; etwa drei bis vier Tage nach seinem Ausbruche erblaßt der Ausschlag wieder und verschwindet in derselben Ordnung, wie er ausbrach. Das Fieber und die Schleimhautaffektion mäßigen sich mit dem Erblassen und Verschwinden des Ausschlags. Die Abschilferung, in kleien- oder staubartigen Oberhautschüppchen, tritt oft ziemlich spät ein, geht bisweilen ganz unmerklich vor sich und zieht sich nicht selten wochenlang hinaus. Gefährlich können die Masern durch hinzutretende Kehlkopf- und Lungenentzündung werden. Bei der Behandlung der Masern ist besonders darauf streng zu achten, daß der (natürlich in das Bett zu steckende) Patient bei Tag und Nacht eine warme reine Luft von 13—15 ° R. zum Atmen hat und daß der entzündeten Augen wegen das Zimmer verdunkelt wird; das Krankenzimmer muß ordentlich gelüftet werden, wobei aber das Gesicht des Kranken leicht zu bedecken und das Bett durch Schirme zu umstellen ist. Der Durst ist mit verschlagenem (nicht kaltem) Wasser oder warmer Milch zu stillen. Gegen den Husten genügt gewöhnlich das Darreichen von warmem Getränk (Thee, süßem Schleim u. dergl.). Während der Abschuppung sind die Kranken täglich lauwarm zu baden; auch bei günstigstem Verlauf sollen sie nicht unter 14 Tagen das Bett oder das Zimmer verlassen. Einmalige Erkrankung an den Masern schützt gewöhnlich (doch nicht immer) vor erneutem Erkranken.

10. **Röteln** oder Rubeolen, leichte Infektionskrankheit, die sich durch einzelstehende, höchstens linsen- bis haselnußgroße, flache oder wenig erhabene rote Flecke zu erkennen gibt, welche nach kurzem (ein- oder mehrtägigem) Bestehen erblassen und verschwinden. Bisweilen sind sie (auch unter dem Namen „Feuermasern") mit Fieber, Hüsteln, Schnupfen oder Halsschmerz verbunden, und dann oft schwer von den Masern zu unterscheiden. Die Erkrankung an den Röteln schützt durchaus nicht vor den Masern und umgekehrt. Die Behandlung erstrecke sich auf Hüten des Bettes oder der Stube und milde Kost.

11. **Scharlach** oder **Scharlachfieber** (scarlatina) heißt eine sehr ansteckende, meist epidemisch und vorzugsweise bei Kindern auftretende Infektionskrankheit, welche sich durch hohes Fieber, mehr oder minder schwere Halsentzündung (Rachenbräune) und einen großfleckigen scharlachroten Ausschlag zu erkennen gibt. Ihr Kontagium scheint in der Atmungsluft, in der Hautausdünstung, nach manchen auch im Harn enthalten zu sein. Das sehr fest haftende Gift kann durch Gesunde, Kleider u. dergl. weit verschleppt werden. Der Verlauf ist gewöhnlich folgender: nach einigen Vorboten von allgemeinem Unwohlsein tritt Erbrechen sowie Fieber mit Halsschmerzen und Schlingbeschwerden ein. Das Fieber ist nicht selten ein sehr heftiges (mit bedeutender Hitze) und verbindet sich gern mit nervösen Erscheinungen (Kopfschmerz, Betäubung, Schlaflosigkeit oder Schlafsucht, Phantasieren, Zuckungen); die Mandeln und der Gaumen zeigen sich geschwollen und lebhaft rot; auch die Zungenspitze ist scharlachrot. Gegen Ende des ersten oder am zweiten Krankheitstage tritt sodann der Ausschlag hervor und zwar zuerst in Gestalt von kleineren roten, unregelmäßigen Flecken im Gesichte, dann ziemlich schnell auch an Hals, Brust, Armen und Beinen. Die Flecke fließen sehr bald zusammen und stellen dann große, scharlach- und himbeerrote, etwas geschwollene, heiße und trockene, gewöhnlich glatte Hautstellen oder auch eine allgemeine Hautröte dar. Bisweilen bleibt an einzelnen Stellen die gesunde Haut zwischen den Scharlachflecken noch bemerkbar; auch bilden sich manchmal auf der Hautröte Knötchen und Frieselbläschen (Scharlachfriesel, roter Hund). Der Ausschlag steht gewöhnlich drei Tage in voller Blüte, dann verschwindet er unter allmählichem Blässerwerden. Die übrigen Erscheinungen (des Fiebers und

des bösen Halses) steigern oder erhalten sich bis etwa zum fünften oder siebenten Tage der Krankheit und mildern sich dann nach und nach. Die Abschuppung, wobei sich die Oberhaut in der Regel in großen Fetzen löst, tritt in sehr unbestimmter Zeit oft lange nach dem Verschwinden des Ausschlags und nach dem Aufhören aller übrigen Krankheitszufälle ein und kann wochenlang dauern. Noch lange behält die Haut eine große Empfindlichkeit gegen atmosphärische Einflüsse. Gefährlich kann das Scharlachfieber durch übermäßig hohes und langanhaltendes Fieber, durch hinzutretende Diphtheritis oder Nierenentzündung (mit Wassersucht), sowie durch Vereiterung der Lymphdrüsen werden.

Die Behandlung des Scharlachs soll vorwiegend eine diätetische sein und vorzugsweise auf reine, kühle Luft (10 bis 12° R.), vorsichtiges öfteres Lüften, sowie auf baldige Herstellung der normalen Hautthätigkeit (durch laue Bäder oder Waschungen) sehen; nach dem Abblassen des Ausschlags sind bei spröder trockener Haut Oel- oder Speckeinreibungen nützlich. Vorzüglich ist nun aber vor dem zu frühen Aufstehen und Ausgehen des Patienten, sowie vor der Einwirkung kalter rauher Luft auf die empfindliche Haut zu warnen, da hierdurch leicht schwere Nierenleiden mit Wassersucht hervorgerufen werden. Man lasse deshalb den Patienten bis nach beendigter Abschuppung (mindestens aber drei Wochen) im Bette. — Die Scharlachkranken sind natürlich von den Gesunden so streng als möglich abzusondern, die Krankenwäsche, Krankenzimmer und Möbel nach beendeter Krankheit gründlich zu desinfizieren (s. oben bei Typhus S. 694).

12. Die **Pocken** oder **Blattern** (variola) sind eine schwere ansteckende und deshalb sehr häufig epidemisch auftretende Infektionskrankheit, deren auffallendstes Symptom ein eigentümlicher pustelartiger Hautausschlag ist. Das Pockengift ist in dem Inhalt der Pockenpusteln, in der ausgeatmeten Luft und in der Hautausdünstung der Pockenkranken enthalten. Es ist sehr widerstandsfähig und haftet Gegenständen (welche in der Atmosphäre eines Pockenkranken waren oder mit eingetrocknetem Inhalt der Pockenpusteln beschmutzt sind) noch außerordentlich lange an. Die Menschenpocken nehmen gewöhnlich folgenden Verlauf; etwa 10 bis 14 Tage nach erfolgter Ansteckung treten als Vorläufer die Zeichen von gestörtem Allgemeinbefinden auf, wie: Unlust und Verstimmung, Mattigkeit, Unruhe, Schlaflosigkeit, Appetitlosigkeit, Kopfschmerz, Kreuzschmerz. Zu diesen Symptomen gesellt sich anhaltendes, abends sich steigerndes Fieber, welches gewöhnlich ein ziemlich heftiges ist, mit starkem Froste, bedeutender Hitze und nervösen Erscheinungen (besonders mit Kopfschmerz und Schwindel) einhergeht und etwa drei Tage lang dauert. Nach diesem Fieberstadium bricht der Ausschlag unter brennender Empfindung aus und zwar über den ganzen Körper von oben nach unten, zuerst im Gesichte und am Kopfe, dann an der Brust und den Armen, endlich am Bauche und an den Beinen. Mit vollendetem Ausbruche, welcher gegen drei Tage dauert, läßt das Fieber bedeutend nach oder hört wohl auch ganz auf. Der Ausschlag bildet zuerst zerstreute, flohstichähnliche, lebhaft rote, runde, etwa linsengroße Flecke (Stippen) mit einem dunklen roten Punkte in der Mitte. Schon nach 24 Stunden erhebt sich der Mittelpunkt dieser Stippe zu einem roten Knötchen (Papel), das mit einem roten Hofe umgeben und an der Spitze dunkler ist. Das Knötchen wird am nächsten Tage auf seiner Höhe blässer, weißgelb und verwandelt sich allmählich in ein mit heller sog. Pockenlymphe gefülltes Bläschen von runder Form und Linsen- oder Erbsengröße. Zu Anfang zeigt das Bläschen einen auffallenden eingedrückten Mittelpunkt (eine Delle oder einen Nabel), der sich aber mit dem Trübewerden des Inhaltes und dem Voller- und Prallerwerden des Bläschens immer mehr ausgleicht und endlich, wenn sich der früher

helle Inhalt zu dickem Eiter, das Bläschen zur Pustel (Eiterblase) umgewandelt hat, ganz verschwunden ist. Der Eiter bildet sich etwa vom sechsten Tage der Krankheit an, und gewöhnlich mit neuem heftigem Fieber (Eiterungsfieber), sowie mit gesteigerter Anschwellung der Haut, besonders am Kopfe. Mit dem zehnten Tage der Krankheit werden die prallen, härtlich anzufühlenden und mit einem roten Hofe umgebenen Pusteln, unter Abnahme der Hautanschwellung und Hautröte, in derselben Ordnung, wie sie ausgebrochen sind, und zuerst in ihrem Mittelpunkte, dunkler, platzen auf oder trocknen ein und bilden so von der Spitze aus eine rundliche, gewölbte, dicke und feste, zuerst gelbliche, dann braune und endlich schwärzliche Kruste (den Pockenschorf). Jetzt mildert sich das Fieber, gewöhnlich unter riechenden Schweißen, reichlichen Bodensätzen im Urin und unter Absonderung eines dicken eiterigen Schleimes von seiten der erkrankten Schleimhäute. Nach kürzerer oder längerer Zeit, gewöhnlich nach acht Tagen, fallen die Schorfe ab und hinterlassen einen anfangs erhabenen, dunkel-(bläulich- oder bräunlich-)roten Fleck, welcher in der Kälte blau wird und sich im Laufe der Zeit immer mehr zusammenzieht, um schließlich eine eingesunkene weiße Narbe zu bilden. Bei zusammengeflossenen Pocken und eiternden Flecken werden die Narben schwielig und unregelmäßig gestrickt. Was die Schleimhautaffektion bei den Pocken betrifft, so stellt sich vor oder während des Ausbruches des Ausschlages gewöhnlich ein mäßiger Katarrh der Nasen- und Rachenschleimhaut, sowie auch der Augenlider und des Kehlkopfes ein. Diese Entzündungen steigern sich aber bedeutend, sobald auf den bezeichneten Stellen der Schleimhaut (im Rachen, Kehlkopf, in der Speiseröhre und selbst im Magen, in der Nasenhöhle, Luftröhre und auf der Lidhaut) ebenfalls ein pockenartiger Ausschlag hervorbricht. Augenentzündungen mit stark geschwollenen Lidern (welche zur Erblindung führen können), Nasenverstopfung und Nasenbluten, Husten und Heiserkeit, Erstickungszufälle, Schlingbeschwerden und Speichelfluß, Erbrechen, Schwerhörigkeit und Ohrenausfluß (infolge der Pocken auf der Gehörgangs- und Paukenhöhlen-Auskleidung) begleiten deshalb sehr häufig die Pocken. Die Dauer der echten Menschenpocken beträgt gewöhnlich vier bis sechs Wochen.

Die Behandlung braucht fast nur eine diätetische zu sein, muß aber auch dahin streben, daß das Entstehen von Pockennarben im Gesichte verhindert werde. Zu diesem Zwecke ist bei starker Schwellung und Entzündung das Gesicht (besonders auch die Augen) mit kalten Umschlägen zu bedecken und besonders das Abkratzen der Schorfe zu vermeiden, deren Abfallen durch Bestreichen mit mildem Fett (Mandelöl, Vaseline) zu befördern ist. Die Zimmertemperatur soll nicht höher als etwa 12.° R. sein; die Luft muß fleißig erneuert werden (offenes Fenster), die Bedeckung sei leicht, die Nahrung leicht verdaulich (Milch, leichte Suppen), das Getränk kühl; etwaige Verstopfung muß durch Klystiere oder milde Abführmittel gehoben werden. Gegen den Ausschlag der Mundhöhle kann eine Lösung von Borax oder Borsäure als Spülwasser angewendet werden. Nach Ablauf des Fiebers reiche man kräftige Nahrung. Während der Abschälungszeit leisten warme Bäder gute Dienste. — Wer Pockenkranke pflegt, wasche sich fleißig mit Lösungen von übermangansaurem Kali. Die Krankenwäsche und das Krankenzimmer sind so zu desinfizieren, wie oben bei Typhus (s. S. 694) angegeben.

Die **Kuhpocke** oder **Schutzpocke** (vaccina) ist eine ansteckende fieberhafte Ausschlagskrankheit, welche sich an den Eutern der Kühe zeigt, durch Impfung auf den Menschen übertragen läßt und bei dem letzteren die Empfänglichkeit für das Kontagium der Menschenpocken für längere Zeit zu vernichten vermag. Die Kuhpocke nimmt bei dem Impfling gewöhnlich folgenden Verlauf: kurz nach der Impfung (Vaccination) entsteht eine leichte Rötung um die kleinen Wunden,

die aber bald wieder verschwindet, so daß die ersten drei Tage weder eine örtliche noch allgemeine Affektion auftritt. Am vierten Tage wird ein roter flohstichähnlicher und juckender Punkt (Stippchen) an der Impfstelle sichtbar, welcher sich bald in ein hartes, rundes, entzündetes, in der Mitte eingedrücktes, etwa stecknadelkopfgroßes Knötchen (Papel) erhebt. Gegen den sechsten Tag verwandelt sich diese Papel allmählich in ein von blaßrotem Hofe umgebenes, bläulichweißes, halbdurchsichtiges Bläschen, welches sich vom neunten bis zwölften Tage auf ähnliche Weise zur Pustel ausbildet, wie dies bei der echten Menschenpocke der Fall war. Die Entzündung des Bodens, auf welchem die Bläschen und Pusteln stehen, erregt Brennen und Jucken, daher einige Unruhe des Impflings, oft auch Fieberbewegungen. Nach dem zwölften Tage trocknet sodann nach und nach der Eiter ein und die Pustel verschorft; nach dem Abfallen des Schorfes bleibt die charakteristische Pockennarbe. Wird nach Jahrzehnten die Impfung wiederholt (Revaccination), so pflegen die eben geschilderten Erscheinungen schwächer und geringer zu sein. Als Nebenzufälle können eintreten: rosenartige Entzündung des Armes, Schwellung der Achseldrüsen, frieselähnlicher Ausschlag um die Pustel herum, tiefer- und umsichgreifende Verschwärung der Pocke. Um die Gefahr einer syphilitischen Ansteckung zu vermeiden, die durch die Pockenlymphe syphilitischer Individuen erfolgen kann, impft man neuerdings mit einer Lymphe, die durch Impfung von Kälbern mit menschlicher Schutzpocken-Lymphe gewonnen wird, d. i. animale Lymphe, wodurch (bei gehöriger tierärztlicher Kontrolle der geimpften Kälber) jedwede Gefahr einer Uebertragung von Krankheiten sicher vermieden wird.

Das **Varioloid**, die gemilderte Pocke der Geimpften, ist ein fieberhafter Blatternausschlag von weit milderem Verlaufe als die echte Menschenpocke, welcher gewöhnlich (doch nicht immer) bei solchen vorkommt, die geimpft sind oder die echten Pocken überstanden haben. Der Verlauf des Ausschlags ist dem der echten Menschenpocke ähnlich, nur ist das Fieber weit geringer; die Haut zeigt sich weniger entzündet und geschwollen; der Ausbruch des Ausschlags, meist schon nach einem Tage beendet, geschieht am ganzen Körper ziemlich gleichzeitig und seine Umwandlungen finden rascher und unvollkommener statt; auch bleiben nach Varioloiden nur sehr seichte, sich bald verwischende Narben zurück. Die Gesamtkrankheit dauert etwa 14 Tage. Die Behandlung ist dieselbe wie bei den echten Pocken.

13. Die **Varicellen, Wasser-, Wind- oder Spitzpocken,** sind ein fieberhafter, manchmal epidemisch auftretender Bläschenausschlag, welcher ganz unabhängig von der Menschen- oder Kuhpocke ist (er schützt auch nicht vor der echten Pocke), sich durch seine abweichende Gestalt, durch den Mangel des Nabels, sowie durch seinen Inhalt von den echten Pocken unterscheidet, und einen sehr gelinden Verlauf hat. Das Fieber ist sehr gering oder fehlt ganz; der Ausbruch des Ausschlags ist unregelmäßig, geht in kurzer Zeit vor sich und geschieht ohne Brennen und Jucken; die Haut ist nicht gedunsen; die Stippchen sind flacher, verwandeln sich schon am zweiten Tage in Bläschen oder Pustelchen und das Vertrocknen zu einem dünnen Schorfe geschieht so schnell, daß die Gesamtkrankheit in acht Tagen beendet ist. Nur die aufgekratzten und eiternden Pocken hinterlassen Narben. Der von Windpocken Befallene bleibe im Zimmer oder im Bette bei leichter Diät.

14. **Rotlauf, Rose oder Erysipel** heißt eine fieberhafte Infektionskrankheit, welche durch eine eigenartige Hautentzündung sich charakterisiert und meist mit mehr oder minder erheblichen Störungen des Allgemeinbefindens (Kopfschmerzen, Mattigkeit, Durst, Benommenheit, Appetitlosigkeit, Uebelkeit, selbst Erbrechen) verbunden ist. Sie beginnt gewöhnlich von einer verletzten Stelle (Wunde, Nadelstich, Schrunde u. dergl.) der Haut oder einer

oberflächlich gelegenen Schleimhaut (besonders der Nasenschleimhaut) aus plötzlich mit einem Schüttelfrost und Schwellung, Hitze, Rötung und Schmerzhaftigkeit der Haut, häufig auch mit Blasenbildung (sog. Blasenrose), sowie mit Anschwellung der benachbarten Lymphdrüsen und hat große Neigung, sich über große Partien der Haut zu erstrecken (sog. Wanderrose). Meist geht die Rose unter Abschuppung der Haut oder mit Hinterlassung von Krusten in völlige Genesung über. Nach neueren Untersuchungen ist es erwiesen, daß auch die Rose durch kleinste mikroskopische Organismen (Bakterien) hervorgerufen wird, welche durch eine kleine Wunde, ein Geschwür, eine unbedeutende Hautschrunde u. dergl. in die Lymphgefäße der Haut eindringen und sich erst in diesen, dann in der Säftemasse des ganzen Körpers verbreiten. Wer den Rotlauf einmal überstanden hat, wird sehr leicht wieder von neuem von ihm befallen; namentlich das weibliche Geschlecht neigt sehr zu rosenartigen Entzündungen. Besonders häufig werden Kopf und Gesicht vom Rotlauf ergriffen (sog. Gesichtsrose), und zwar gibt hier zumeist eine chronische, wenn auch anscheinend geringfügige Verschwärung der Nasenöffnung, der Lippen oder der Augenwinkel den Ausgangspunkt der Krankheit ab. In unsauberen und schlecht gelüfteten Krankenhäusern gesellt sich die Rose gern zu Schußverletzungen und größeren Operationswunden hinzu (sog. Wundrose). — Die Behandlung besteht in peinlichster Reinigung und Desinfektion vorhandener Wunden und Geschwüre, Entfernung entstandener Krusten und Borken, in Einreibung der geröteten Haut mit Karbolöl und Bedecken mit einer dünnen Schicht antiseptischer Verbandwatte; bei hohem Fieber erweisen sich dagegen kalte Umschläge, selbst Eisbeutel, sowie Einspritzungen von Karbolsäure unter die Haut nützlich; daneben kühlende Getränke, milde Diät, Klystiere oder leichte Abführmittel. Um die schädlichen Keime in der Luft zu zerstören, lasse man im Krankenzimmer öfters Karbolwasser (5 : 100) zerstäuben. An das Besprechen der Rose können nur noch Dumme glauben.

15. **Denguefieber** (auch Dandyfieber, Insolations- oder Polkafieber), eine in Amerika, Ostindien, China und Aegypten heimische Infektionskrankheit, welche sich als ein fieberhafter, mit Hautausschlag und Hautjucken verbundener Rheumatismus darstellt. Unter Mattigkeit, Kopfschmerz und Magenbeschwerden, abwechselndem Frost und Hitze treten heftige Schmerzen in den kleinen Gelenken und Muskeln ein, worauf am dritten Tag mit reichlichem Schweißausbruch quaddelartige, hellrote, stark juckende Hautflecken sich einstellen. Nach weiteren drei Tagen erfolgt unter starker Abschuppung der Haut mehr oder minder schnelle Genesung. — Behandlung: kühlende Getränke, Ableitung auf den Darm durch Klystiere, Einreibung der schmerzenden Gelenke mit warmem Oel und Einhüllung derselben in Watte.

16. **Grippe** (epidemisches Katarrhfieber oder Influenza) heißt eine epidemisch auftretende fieberhafte Allgemeinkrankheit, die sich durch Schnupfen und Husten, mancherlei Verdauungsstörungen (Appetitlosigkeit, Erbrechen, schlechten pappigen Geschmack, Durchfall), ziehende Schmerzen in den Gliedern, große Schwäche und Mattigkeit, durch heftige Kopfschmerzen und nicht selten durch schwerere nervöse Erscheinungen (Schlaflosigkeit, Schwindel, Delirien) zu erkennen gibt; ihre Dauer beträgt gewöhnlich 8 bis 14 Tage, doch nimmt bei älteren und geschwächten Personen die Genesung oft weit längere Zeit in Anspruch. An sich ist die Grippe eine ungefährliche Krankheit, doch können sich bei Vernachlässigung, besonders beim Einatmen einer kalten, staubigen oder rauchigen Luft leicht Lungenleiden schwererer Art ausbilden. Deshalb hüte der Kranke das Bett und meide zu zeitiges Ausgehen ins Freie; er warte damit, bis der Husten ganz verschwunden ist.

17. **Heufieber** (Heuasthma oder Bostockscher Katarrh), eine eigentümliche, leicht fieberhafte Affektion, welche gewisse, dazu besonders disponierte Personen regelmäßig befällt, sowie sie sich der Einatmung des Blütenstaubes gewisser blühender Gräser (meist kurz vor der Heuernte) aussetzen. Indem dieser eingeatmete Blütenstaub innerhalb der Luftwege aufquillt und eine anhaltende mechanische Reizung der Schleimhäute unterhält, entsteht ein mehr oder minder heftiger Katarrh der Augen-, Nasen- und Luftröhrenschleimhaut, welcher mit Atembeschwerden, Kopfschmerzen, Abspannung, Schlaflosigkeit und mäßigem Fieber einhergeht. Aehnliche Zufälle befallen während der Rosenzeit die Verkäufer in den Blumenläden (sog. Rosenschnupfen, die Folge des massenhaft eingeatmeten Blütenstaubes der Rosen). Das Heufieber, welches besonders in England und Nordamerika heimisch ist, gelegentlich aber auch bei uns vorkommt, befällt nur Stadtbewohner und durchschnittlich mehr Männer als Frauen; seine Dauer beträgt etwa sechs Wochen, mitunter auch mehrere Monate. Die medikamentöse Behandlung ist machtlos; am wirksamsten ist eine Luftveränderung (Aufenthalt im Hochgebirge, an der See, längere Seereisen).

18. **Epidemischer Genickkrampf** (epidemische Cerebrospinalmeningitis), schwere fieberhafte, meist epidemisch auftretende Infektionskrankheit, welche mit einer eiterigen Entzündung der weichen Hirn- und Rückenmarkshäute verbunden ist, vorwiegend gesunde kräftige Individuen befällt und schon in wenigen Stunden tödlich verlaufen kann. Die Krankheit beginnt fast immer plötzlich mit Schüttelfrost und hohem Fieber, Erbrechen und heftigen Kopfschmerzen, großer Unruhe, Lichtscheu und ziehenden Schmerzen in Muskeln und Gelenken, wozu sich sehr bald eine auffallende Steifigkeit und Starrheit der Nacken- und Rückenmuskeln (Genickkrampf) gesellt, und unter zunehmender Betäubung erfolgt in den meisten Fällen der Tod. Nimmt die Krankheit einen günstigen Verlauf, so erfordert die Genesung gewöhnlich längere Zeit; nicht selten bleiben auch Lähmungen, Seh- und Hörstörungen zurück. Im Beginn der Krankheit erweisen sich örtliche Blutentziehungen und große Eisbeutel auf Kopf und Wirbelsäule, späterhin gegen die Schmerzen und den Muskelstarrkrampf Einspritzungen von Morphium nützlich.

19. Der **Keuch-** oder **Stickhusten** ist eine ansteckende, mit eigentümlichen Hustenanfällen verknüpfte Infektionskrankheit, welche vorwiegend Kinder (besonders zwischen dem zweiten und achten Lebensjahre) befällt. Gelegentlich werden auch Erwachsene vom Keuchhusten ergriffen; eine zweimalige Erkrankung am Keuchhusten gehört im allgemeinen zu den selteneren Vorkommnissen. Als Träger des Ansteckungsstoffes sind die ausgeatmete Luft und namentlich der Auswurf zu bezeichnen; als eigentliche Ursache des Keuchhustens sieht man neuerdings mikroskopisch kleinste Pilze an, welche durch ihre Ausbreitung und Entwickelung in den Luftwegen einen entzündlichen Zustand (Katarrh) der feinen Luftröhrenverzweigungen und dadurch den charakteristischen Husten hervorrufen. Das Eigentümliche bei dem Keuchhusten sind die periodisch wiederkehrenden, durch freie Zwischenräume getrennten krampfhaften Hustenanfälle, von denen ein jeder mit einem langen, keuchenden Einatmen beginnt, worauf fünf, sechs oder noch mehrere kurz und gellend abgestoßene Aushustungen so schnell hintereinander folgen, daß kein Einatmen dazwischen mehr möglich ist. Erst am Ende der Hustenstöße tritt das Einatmen als ein langgedehntes, keuchend-schallendes Stöhnen oder schrillendes Pfeifen wieder ein. Mehrere solcher eigentümlicher Ein- und Ausatmungen bilden jeden einzelnen, anderthalb bis zwei Minuten andauernden Keuchhustenanfall; sie können so schnell hintereinander folgen, daß das Kind förmlich stecken bleibt, d. h. außer Atem kommt und dem Ersticken nahe ist. Die hierdurch bedingte Störung des Atmens und Blutlaufs gibt sich am Aeußeren des vom Anfall ergriffenen Kindes,

welches sich gewöhnlich aufrichtet und ängstlich an einen festen Gegenstand anklammert, dadurch zu erkennen, daß das *Gesicht bläulichrot oder blau* wird (daher auch *blauer Husten*), die geröteten Augen (sogar mit Blut unterlaufen) thränen und vortreten, die bläuliche Zunge aus dem Munde hervorgestreckt ist, Hände und Füße kalt werden, sogar Gesichtszuckungen und allgemeine Krämpfe eintreten. Sehr oft kommt es auch zum *Erbrechen* (zähen Schleimes und des Genossenen), bisweilen zu *Blutungen* aus Mund und Nase, sowie zu unwillkürlicher Harn- und Stuhlentleerung, sogar zu Bruchschäden. Nach Beendigung des Anfalles — der entweder ganz von selbst eintrat oder durch Gemütsbewegung, Aerger, Schreck, Weinen oder Lachen, Essen, kalte und unreine Luft, starke Körperbewegung veranlaßt wurde — ist das Kind kurze Zeit lang noch etwas erschöpft und schwitzt, kehrt aber, scheinbar ganz wohl, bald wieder zu seinem Spiele zurück oder verlangt nach Speise und Trank. Nur wenn die Anfälle (deren Anzahl anfangs gering, später in 24 Stunden bis auf vierzig steigen kann) zu schnell aufeinander folgen, bleibt das Kind auch in der Zwischenzeit leidend, erschöpft, bleich und klagt über Kopf- und Brustschmerzen.

Mit den beschriebenen krampfhaften Hustenanfällen beginnt und endet nun aber die ganze Krankheit nicht, sondern vor Eintritt und nach dem Verschwinden dieser Anfälle zeigen sich noch andere Krankheitserscheinungen. Beim Beginne des Keuchhustens sind nämlich nur die Symptome eines mit Fieber verbundenen Schnupfens und Lungenkatarrhs (Verstopfung der Nase, häufiges Niesen, gerötete Augen, trockener Husten) vorhanden, und dieser *erste Zeitraum*, den die Aerzte auch den *katarrhalischen* nennen, kann Tage und Wochen andauern. Auf ihn folgt erst, und zwar mit Nachlaß und Aufhören des Fiebers, der *krampfhafte Zeitraum*, dessen Dauer sehr unbestimmt und nicht unter drei bis vier Wochen, sogar erst nach Monaten beendigt ist. Er schließt die eben beschriebenen eigentümlichen Hustenanfälle in sich, die in den ersten vierzehn Tagen immer heftiger und häufiger werden, dann längere Zeit in derselben Weise fortbestehen und endlich ganz allmählich (selten plötzlich) an Heftigkeit und Häufigkeit abnehmen. Jetzt tritt nun die dritte, sog. *kritische* oder *Schleimperiode* ein, in welcher der Husten seinen eigentümlichen krampfhaften Charakter verliert, weniger quälend, mehr feucht und lösend wird und einen reichlichen weißlichen Schleim aus der Lunge herausbefördert, der aber von den meisten Kindern sofort verschluckt wird. Diese Periode hält ebenfalls noch einige Wochen an und geht nur allmählich in Genesung über. Im allgemeinen rechnet man als Dauer der Krankheit sechs bis zehn Wochen. Die Keuchhustenkrankheit geht in den allermeisten Fällen in vollständige Genesung aus, selten endet sie mit Tod und äußerst selten im Anfalle durch Erstickung; nicht selten legt sie aber den Grund zu Nachkrankheiten (Lungenkrankheiten), zumal wenn sie lange andauerte und sehr heftig auftrat.

Zur *Vermeidung* des Keuchhustens sind von den Kindern, zumal während des Herrschens einer Keuchhustenepidemie, alle Veranlassungen zu Katarrhen (ganz besonders schneller Wechsel zwischen warm und kalt und überhaupt kalte, rauhe, unreine Luft, sowie Erhitzung und Erkältung) zu meiden. Sodann sind sie von anderen an Keuchhusten Leidenden möglichst fern zu halten, denn die meisten Kinder holen sich den Keuchhusten in der Schule, auf Spielplätzen und in Kindergesellschaften. Kinder mit diesem Husten sollten überhaupt gar nic in der Schule zugelassen werden. Die geringsten Anfälle von Katarrh si sodann aufs sorgsamste zu überwachen und das Kind sofort in gleichförm warmer reiner Luft bei Tag und bei Nacht, in der Stube und zwar in mö lichster Ruhe (nicht herumtollend) zu halten. Bei Fieberspuren bleibe das Kin im Bette; die Diät sei mild, namentlich Milchdiät, Ei und Fleischkost. Selbst-

verständlich sind die gesunden Kinder von keuchhustenkranken Geschwistern so streng als möglich abzusondern. Eine arzneiliche Behandlung ist beim Keuchhusten in der Regel überflüssig, weil unwirksam; dagegen haben sich öftere Einatmungen feuchtwarmer Karboldämpfe (zweiprozentiges Karbolwasser, täglich vier- bis sechsmal vermittelst eines Dampfzerstäubungsapparates eine halbe bis eine Stunde lang zerstäubt) vielfach als nützlich bewährt. Zum Krankenzimmer wähle man ein möglichst geräumiges, sonniges und luftiges Zimmer und lüfte dasselbe mehrmals täglich gehörig; seine Temperatur betrage gleichmäßig 14° R. Im Sommer können die Kranken den ganzen Tag im Freien zubringen, wenn eine warme, windstille und staubfreie Witterung herrscht, wogegen kalte und feuchte Witterung entschieden nachteilig wirken. Tägliche Waschungen der Brust mit kühlem Wasser, ab und zu ein warmes Bad sind dienlich; in der rauhen Jahreszeit ist auf dem bloßen Leib ein baumwollenes Unterjäckchen zu tragen. Wichtig ist auch die psychische Behandlung des kranken Kindes durch Zerstreuung, durch Abhaltung von Gemütsbewegung und durch Ermahnung zur Unterdrückung und Abkürzung des Hustenkitzels, da bekanntlich Reflexerscheinungen durch festen Willen beeinflußt werden können (s. S. 151). Im Anfalle ist das Kind sofort in die Höhe zu richten und nach vorn übergebeugt zu halten; den zähen Schleim entferne man mit dem Finger aus dem Munde. Heftige Anfälle werden durch warme Breiumschläge auf die Brust und durch Einatmen von warmen Wasserdämpfen gemildert. Bei längerem Steckenbleiben des Kindes hilft das Bespritzen mit kaltem Wasser; bei Gefahr von Erstickung muß noch gebürstet und Ammoniak eingerieben werden. Bleibt der Krampfhusten unverändert und will nicht weichen, dann ist nur noch vom Wechsel der Wohnung und des Wohnorts, besonders vom beständigen Aufenthalte in warmer und reiner Land- und Bergluft Hilfe zu erwarten. Nach Beendigung der Krankheit müssen immer noch eine Zeitlang die genannten Veranlassungen zur Erregung des Hustens gemieden werden; beim zu frühen Ausgehen kehrt die Krankheit leicht wieder.

20. Die **Wechselfieber** oder **Malariafieber** sind endemisch-miasmatische Krankheiten und verdanken ihre Entstehung dem Sumpfmiasma oder der Malaria, d. i. eine mit Kohlenwasserstoffgas und den Gasen faulender Pflanzen- und Tierstoffe verunreinigte Luft, welche der Entwickelung bestimmter niederer Organismen günstig ist. Wahrscheinlich beruht auch beim Wechselfieber das Gift auf kleinsten niedersten Organismen aus der Klasse der Spaltpilze (siehe S. 613). Am häufigsten finden sich die Malariakrankheiten in sumpfigen Gegenden, in Flußniederungen und an vielfach überschwemmten Flußufern. Wer in solchen Gegenden leben muß, beziehe nur hochgelegene Wohnungen oder doch wenigstens sonnige Zimmer in höheren Stockwerken (niemals Parterrezimmer), schlafe nie im Freien oder bei offenen Fenstern, hüte sich vor Erkältungen und trinke kein Wasser (dafür Wein oder schwarzen Kaffee mit Citronensaft); gefährlich sind Obst, Gurken, Melonen und wasserreiche Früchte überhaupt. Gefährlich ist es auch in solchen Gegenden des Abends auf der Abendseite des Hauses im Freien zu sitzen. Werden sumpfige Gegenden trockengelegt, so verschwinden die Malariaerkrankungen. In den Tropenländern nähert sich das Sumpf- oder Malariafieber in seinen Erscheinungen dem Typhus, gelben Fieber und der Pest, während dasselbe in den gemäßigten Klimaten zumeist als kaltes oder einfaches Wechselfieber auftritt.

Das **kalte, intermittierende** oder einfache **Wechselfieber** ist dadurch charakteristisch, daß einzelne, meist einen Tag um den andern und dann gewöhnlich zu derselben Zeit erscheinende Fieberanfälle (Paroxysmen) durch fieberfreie Zwischenräume (Apyrexien) voneinander getrennt sind, also perio-

disch auftreten. Jeder dieser Anfälle besteht aus einem länger oder kürzer (eine halbe bis vier bis sechs Stunden) andauernden, mehr oder weniger heftigen Frost (mit Gänsehaut, eingefallenem bleichen Gesicht, blauen Nägeln, großem Durst), dem gewöhnlich (drei bis vier Stunden lang) starke brennende Hitze (mit trockener, gedunsener und geröteter Haut, großem Durst, Kopfschmerz und sogar Phantasieren) und schließlich ein tüchtiger, säuerlich riechender Schweiß folgt. Das Schweißstadium hat gewöhnlich eine Dauer von zwei bis vier Stunden, so daß der ganze Fieberanfall in der Regel sechs bis zehn Stunden währt. In der fieberfreien Zeit klagt der Kranke nur über Appetitmangel und verdorbenen Magen, vielleicht auch noch über Mattigkeit. Das am meisten beim Wechselfieber beteiligte Organ ist die Milz, welche stets anschwillt und bisweilen (besonders wenn der Kranke viele Anfälle auszuhalten hatte) eine ganz enorme Größe erreichen und behalten kann. In der Regel kehren beim kalten Fieber die Anfälle einen Tag um den andern (Tertianfieber) oder jeden Tag (Quotidianfieber) oder jeden vierten Tag (Quartanfieber) wieder, seltener in größeren Zwischenräumen. Bisweilen tritt die Krankheit nicht in den oben beschriebenen typischen Anfällen auf, sondern verrät sich nur durch intermittierende Krankheitserscheinungen, namentlich Nervenschmerzen, die sich nur durch ihre regelmäßige Wiederkehr nach gesünderen Zwischenräumen als Wirkung des Malariagiftes zu erkennen geben (sog. verkapptes oder larviertes Wechselfieber). Gefährlich kann das kalte Fieber nur dann werden, wenn die Sumpfluft fort und fort auf das Blut einwirkt und die Fieberanfälle nicht durch Chinin vertrieben werden, in welchem Falle in der Regel eine bleibende Vergrößerung und Verhärtung der Milz mit Wassersucht entsteht. Sobald sich bei einem Fieber der intermittierende Charakter herausgestellt hat, müssen schon nach dem zweiten oder dritten deutlichen Paroxysmus die Fieberanfälle durch Chinin unterdrückt werden. Dieses Mittel, welches hauptsächlich eine Verkleinerung der Milz bewirkt, wird am besten durch einige große Gaben (1,0 bis 2,0 Gramm auf einmal, etwa drei Stunden vor dem zu erwartenden Anfall zu nehmen) gereicht; in den nächsten Tagen nehme man die Hälfte oder den vierten Teil so lange fort, bis Rückfälle nicht mehr eintreten. Sodann ist aber auch dann noch das kranke Blut durch reine, warme, trockene, sonnige Luft (Orts-, Wohnorts- und Schlafzimmerveränderung), leicht verdauliche, nahrhafte Speise gesund zu machen. Die Behandlung während des Fieberanfalles ist einfach; beim Froste halte sich Patient warm und trinke Warmes, bei der Hitze sei das Verhalten kühlend, beim Schweiße, der vollständig abgewartet werden muß, wieder etwas wärmer. Nach völlig beendigtem Schweiß ist mit Vorsicht die Wäsche zu wechseln und die frische Wäsche gehörig durchwärmt anzuziehen. In der fieberfreien Zeit hat der Kranke nur eine leichte und sparsame Diät zu führen und alle körperliche wie geistige Anstrengung zu meiden; er hüte sich ferner vor Erkältung und Durchnässung, lege des Abends wärmere Kleidung an und beobachte streng die oben angegebenen Verhaltungsmaßregeln.

Das **hitzige Wechselfieber** der heißen Klimate oder das bösartige Malariafieber zeichnet sich durch einen ungewöhnlich schweren und lebensgefährlichen Verlauf aus, hat keine fieberfreie Zeit wie das gewöhnliche kalte Fieber und ähnelt in mancher Beziehung dem Nervenfieber. Es ist in verschiedenen Gegenden unter verschiedenen Namen bekannt, als: Klima-, Tropen-, Küsten-, Marsch-, Jungle-, Batavia-, ungarisches, kaukasisches, algierisches Fieber und stellt sich vorwiegend während der Regenzeit ein Hier ist das Chinin sobald als möglich und in großen Gaben zu verordnen. Wird hierdurch dem Fieber nicht Einhalt gethan, so ist die Uebersiedelung aus der Malariagegend in ein höher gelegenes warmes Gebirgsland ganz unerläßlich.

21. Die **Tuberkulose** ist eine sehr verbreitete akute oder chronische Infektionskrankheit, welche sich durch das Auftreten zahlreicher eigentümlicher hirsekorngroßer, mannigfachen Veränderungen unterliegender Knötchen (Tuberkeln) in den verschiedensten Organen und Geweben des Körpers charakterisiert und häufig durch Zerstörung der befallenen Organe und dadurch bedingte Blutentmischung zum Tode führt. Die Tuberkelknötchen, welche sich entweder gleichmäßig über das ganze Organ verteilt oder in größeren knotigen Gruppen angeordnet finden, bestehen, unter dem Mikroskop betrachtet, im wesentlichen aus kleinen rundlichen, zierlich angeordneten Zellen, welche eine oder mehrere größere Zellen (sog. Riesenzellen) konzentrisch umschließen, und erfahren sehr bald nach ihrem Entstehen eine eigentümliche Veränderung, indem sie eintrocknen und sich in eine gelbe käsige Masse verwandeln. In diesem Zustand können sie lange Zeit verharren; häufig erweichen sie aber auch und verwandeln sich allmählich in eine dicke rahmähnliche Flüssigkeit, welche ätzend und zerstörend auf das benachbarte gesunde Gewebe wirkt und so Veranlassung zur Bildung von tuberkulösen Höhlen (Kavernen) oder tuberkulösen Geschwüren gibt. Tuberkeln können sich in fast allen Organen des Körpers entwickeln; am häufigsten wird ihre Ablagerung in den Lungen, dem Kehlkopf, dem Darmkanal, den Hirnhäuten und dem Gehirn, sowie in den Lymphdrüsen und in den Geschlechtsorganen beobachtet. Unter günstigen Verhältnissen kann zweifelsohne eine Vernarbung und damit Heilung der tuberkulösen Geschwüre und Kavernen zustande kommen. Begünstigt wird das Auftreten der Tuberkulose durch erbliche Anlage, schlechte Ernährung, vorausgegangene Skrofulose, Blutarmut, sowie anhaltende übermäßige geistige und körperliche Anstrengungen und deprimierende Gemütsaffekte (Kummer, Sorgen u. dergl.). Nach der epochemachenden Entdeckung von Dr. Robert Koch in Berlin finden sich in den frischen Tuberkeln, in den Wandungen tuberkulöser Kavernen, in dem Auswurf Tuberkulöser, sowie in den Knoten perlsüchtiger (tuberkulöser) Rinder regelmäßig mikroskopisch kleinste niedrige Organismen aus der Klasse der Bakterien (s. Fig. 111a) in bald größerer bald geringerer Anzahl, welche als die eigentlichen Träger des tuberkulösen Ansteckungsstoffes zu betrachten sind. Diese sog. Tuberkelbacillen sind überaus zierliche und kleine Stäbchen, die nur durch besondere Behandlungsmethoden unter dem Mikroskop zu erkennen sind und deren Länge etwa einem Dritteil des Durchmessers eines roten Blutkörperchens entspricht. Man kann diese Bacillen in geeigneten Nährflüssigkeiten beliebig weiter züchten und durch Einimpfen derselben in das Blut, unter die Haut oder in die vordere Augenkammer gesunder Tiere bei diesen unzweifelhafte Tuberkulose erzeugen, die sich von der Impfstelle aus mehr oder minder schnell über den ganzen Körper verbreitet.

Fig. 111.



Tuberkelbacillen, 700mal vergrößert.
a) Bacillen, b) Epithelzellen und Eiterkörperchen.

Die Tuberkulose ist also eine durch Impfung direkt übertragbare und unter gewissen Bedingungen ansteckende Infektionskrankheit, welche unter den Menschen wahrscheinlich durch den Genuß von Milch und Fleisch perlsüchtiger (tuberkulöser) Rinder, sowie durch Einatmung in der Luft schwebender Bacillen verbreitet wird. Getrockneter bacillenhaltiger Auswurf von Tuberkulösen behält mindestens acht Wochen hindurch seine Ansteckungsfähigkeit, kann leicht in das Freie gelangen, überallhin verschleppt und schließlich an Staubpartikelchen haftend eingeatmet

werden und so den Ausbruch von Lungentuberkulose hervorrufen. Unter normalen Verhältnissen freilich können die eingeatmeten Bacillen nicht viel Schaden stiften, da das schützende Epithel der Schleimhäute ihrem Eindringen einen hinreichend wirksamen Widerstand entgegensetzt (s. S. 614). Immer sind noch besondere, das Einnisten der Bacillen begünstigende Momente, wie Entblößung der Schleimhaut vom schützenden Epithel (infolge von Katarrhen und Entzündungen), stagnierendes und sich zersetzendes Sekret, schlaffes und blutarmes Gewebe, eine ererbte Schwäche der Gewebe und dergl. mehr erforderlich, da die Tuberkelbacillen nur überaus langsam wachsen und sich nur da einzunisten vermögen, wo sie sich in geschützter Lage vermehren und festen Fuß fassen können; von dem gesunden und widerstandskräftigen Körper werden sie wieder nach außen entfernt, ehe sie sich einnisten und ihre nachteiligen Wirkungen entfalten können. Wäre den Bacillen das Eindringen in die Gewebe unter normalen Verhältnissen nicht so wesentlich erschwert, so müßte die Tuberkulose, mit der an dichtbevölkerten Orten jeder Mensch mehr oder weniger in Berührung kommt, in der That noch viel häufiger und verbreiteter sein, als dies in Wirklichkeit der Fall ist.

Was hinsichtlich der Vorbeugung der Tuberkulose nach dem gegenwärtigen Standpunkt der Wissenschaft gethan werden kann, ergibt sich aus dem eben Angeführten von selbst. Vor allem gilt es, die Anhäufung von Bacillen in der Luft und damit ihre Einatmung so viel als möglich zu beschränken, weshalb der bacillenhaltige Auswurf der Tuberkulösen durch fünfprozentige Karbolsäurelösung, die von ihnen benutzten Kleider, Wäsche und Betten vor weiterem Gebrauch durch Auskochen oder trockene Hitze gründlichst zu desinfizieren sind und jederzeit für möglichst ausgiebige Lüftung und Ventilation zu sorgen ist. Da weiterhin eine normale Beschaffenheit der Schleimhäute das Eindringen und Einnisten der Bacillen außerordentlich erschwert, so sind eine vernünftige Abhärtung und Kräftigung des ganzen Körpers, die sorgsamste Beachtung vorhandener Katarrhe, eine zweckmäßige Ernährung und der möglichst ungeschmälerte Genuß reiner und guter Luft als die wirksamsten Schutzmittel gegen die Tuberkulose zu bezeichnen. Milch und Fleisch perlsüchtiger Tiere sollten unter keinen Umständen genossen werden, was freilich nur durch eine strenge obligatorische Fleischbeschau sicher verhütet werden kann.

Auf die eigentliche Behandlung ist die Erkenntnis von dem parasitären Ursprung der Tuberkulose bisher ohne jedweden Einfluß geblieben, und all die zahlreichen sog. „bacillentötenden" Mittel, welche seit Veröffentlichung der Koch'schen Entdeckung in den Zeitungen als sichere Heilmittel gegen die Tuberkulose ausposaunt werden, sind, wie schon eine einfache Betrachtung zeigt, lediglich ein nichtsnutziger Schwindel und Humbug. Wenn man bedenkt, wie konzentrierte und energische Mittel erforderlich sind, um Wäsche, Kleidungsstücke und dergl. wirksam zu desinfizieren, d. h. die in ihnen enthaltenen Krankheitserreger gründlich zu zerstören, so erscheint es überhaupt fraglich, ob es jemals gelingen wird, die z. B. in den Lungen eingenisteten Bacillen durch antiseptische Mittel zu vernichten, ohne das Lungengewebe selbst zu zerstören. Unter diesen Umständen muß man sich darauf beschränken, den Naturheilungsprozeß, der unter günstigen Bedingungen auch die eingedrungenen Bacillen zu überwinden vermag, durch reine, möglichst staub- und bakterienfreie Luft, kräftige Ernährung und gehörige Hautpflege angemessen zu unterstützen.

Ueber Lungentuberkulose siehe unten bei Lungenschwindsucht

22. Die Syphilis oder Lustseuche (Venerie) ist eine chronisch verlaufende, äußerst ansteckende, durch einen specifischen Ansteckungsstoff erzeugte Infektionskrankheit, die sich durch eine Reihe eigenartiger,

meist mit Geschwürsbildung verlaufender Entzündungen in den verschiedensten Geweben und Organen des Körpers kundgibt und immer Jahre, manchmal auch Jahrzehnte zu ihrer Heilung bedarf. Die Syphilis entsteht in den allermeisten Fällen infolge unreinen Beischlafs, bisweilen auch durch Uebertragung syphilitischer Geschwürsabsonderungen auf wunde Stellen der Haut, namentlich der Lippen (Kuß), Finger und Zehen — erworbene Syphilis —; in anderen Fällen wird die Krankheit vom Vater während der Zeugung oder von der Mutter während der Schwangerschaft und des Stillens auf das Kind übertragen — ererbte oder angeborene Syphilis. Bei der erworbenen Lustseuche ist der gewöhnliche Verlauf der, daß drei bis vier Wochen nach der erfolgten Ansteckung sich an den Geschlechtsteilen ein oft sehr kleines und deshalb vom Kranken oft unbeachtetes Bläschen oder Knötchen bildet, welches sich bald verhärtet (sog. harter oder indurierter Schanker) und nach einiger Zeit in ein unreines mißfarbiges Geschwür verwandelt; dabei stellen sich schmerzlose, nur selten in Vereiterung übergehende Anschwellungen der Leistendrüsen, bald auch der übrigen Lymphdrüsen des Körpers ein, und während das ursprüngliche Geschwür an den Geschlechtsteilen mit geringer Narbenbildung abheilt, kommt es, bald schneller, bald später, in den verschiedensten Organen und Geweben des Körpers zu eigentümlichen entzündlichen Affektionen, welche vorzugsweise mit mehr oder minder ausgedehnter Geschwürsbildung oder in der Form von Knoten und Geschwülsten verlaufen und, sich selbst überlassen, häufig entstellende Zerstörungen und Entartungen der betroffenen Organe zur Folge haben. Verhältnismäßig am frühesten treten die syphilitischen Hautausschläge (sog. Syphiliden) auf, welche entweder Flecken, Schuppen, Knötchen, Knoten, Blasen oder Eiterblasen bilden, sich meist über den ganzen Körper verbreiten, im Gesicht vorzugsweise an der Stirn (corona veneris) ihren Sitz haben und sich im allgemeinen durch eine braunrote kupferige Färbung auszeichnen. Neben den Hautausschlägen bilden sich häufig Geschwüre in der Mundhöhle, namentlich am harten und weichen Gaumen, welche bei Vernachlässigung den Gaumen durchbohren und so dauernde Sprachstörung hinterlassen können, ferner Verschwärungen in der Nasenhöhle, welche, sich selbst überlassen, ein Einsinken des Nasenrückens und dadurch eine dauernde Entstellung des Gesichts hervorrufen können, Schleimpapeln in Mund und Rachen, heftige Augenentzündungen, besonders der Regenbogenhaut, schmerzhafte Knochen- und Knochenhauterkrankungen, welche nicht selten zu langwierigen und tiefen Verschwärungen führen, Hirnaffektionen und dergl. mehr. Zwischen dem Auftreten der einzelnen Erkrankungen liegen oft lange Zeiträume und man pflegt deshalb die erste Erkrankung, den harten Schanker, als primäre, die hieran sich schließenden Haut- und Schleimhauterkrankungen als sekundäre, und die späteren, oft erst nach Jahren und darüber sich einstellenden Knochen- und Eingeweideaffektionen als tertiäre Syphilis zu bezeichnen. — Die angeborene Syphilis gibt sich durch bald nach der Geburt auftretende Haut- und Schleimhautaffektionen, ausgedehnte Geschwüre, Stockschnupfen und hochgradige Abmagerung zu erkennen; oft werden solche Kinder tot geboren oder sterben schon in den ersten Wochen nach der Geburt.

Hinsichtlich der Vorbeugung der Syphilis muß betont werden, daß das einzige sichere Schutzmittel darin besteht, sich der Gefahr einer syphilitischen Ansteckung überhaupt nicht auszusetzen; wer sich aber der Möglichkeit einer Infektion ausgesetzt hat, möge sofort gründliche Waschungen der Genitalien mit Karbolwasser (5 : 100) oder Sublimatlösung (1 : 1000) oder doch wenigstens von Seifenwasser oder Wasser mit Spiritus vornehmen. Alle zur Zeit vorhandenen wunden Stellen sind, ebenso wie die nach einigen Tagen oder Wochen

entstehenden kleinen Bläschen von einem Arzte tüchtig mit Höllenstein oder konzentrierter Karbolsäure zu ätzen und darauf mit einem antiseptischen Verbandwasser zu verbinden. Bisweilen gelingt es auch, durch das rechtzeitige Ausschneiden des harten Schankers den weiteren Ausbruch syphilitischer Affektionen zu verhüten. Die Behandlung der ausgebrochenen Krankheit erfordert immer durchaus die Beratung eines tüchtigen Arztes; vor brieflicher Beratung, vor der Behandlung durch unwissende Pfuscher und Charlatane (an welche sich derartige Kranke aus falschem Schamgefühl leider vorzugsweise wenden), sowie vor dem Selbstkurieren kann nicht eindringlich genug gewarnt werden, da hierdurch nur zu häufig dauernder und nicht wieder gut zu machender Schaden gestiftet wird. Bei rechtzeitiger und zweckmäßiger Behandlung ist die Syphilis in der Regel der Heilung wohl zugänglich, während Vernachlässigung und falsche Behandlung die schwersten Folgen nach sich ziehen können. Man vergesse übrigens nie, daß die Krankheit nicht mit Einem Schlage, sondern erst nach wiederholten, oft durch längere Zeiträume voneinander getrennten Nachschüben abheilt, und laufe deshalb nicht voll Ungeduld von einem Arzt zum andern. In leichten Fällen genügt bisweilen eine einfache diätetische Behandlung; in schwereren sind aber die beiden Hauptmittel, Quecksilber (besonders als sog. Schmierkur) und Jod, nicht zu entbehren, die aber nur in der Hand des umsichtigen Arztes Ersprießliches leisten. Während der ganzen Krankheit müssen die Kranken mäßig und vorsichtig leben und sich vor Excessen jeder Art hüten; die Diät sei leicht verdaulich, nicht zu reichlich; Bier, Wein und Kaffee sind nur in geringen Mengen zu genießen. Auch vor Erkältungen müssen sich solche Kranke sorgfältig in acht nehmen, sich daher warm kleiden, sowie rauhe Nachtluft, nächtliche Excesse und Durchnässung meiden. Auch ist stets eine reine Luft und eine gehörige Hautpflege (durch häufige warme Bäder) unumgänglich erforderlich. Da endlich keine Krankheit so leicht auf die Nachkommen übertragen wird, wie die Syphilis, so dürfen derartige Kranke nicht eher an das Heiraten denken, bis mehrere Jahre seit dem Erlöschen der letzten Krankheitserscheinungen, mindestens aber fünf Jahre seit dem ersten Ausbruch der Krankheit verflossen sind. Man versäume ja nicht, über diesen überaus wichtigen Punkt das Gutachten seines Arztes vorher einzuholen und gewissenhaft zu befolgen.

VII. Krankheiten im Atmungsapparate.

Der Atmungsapparat und Atmungsprozeß, dessen Pflege (s. S. 456) jedem Menschen am Herzen liegen muß, da die so häufigen und gefährlichen Störungen in denselben weit leichter zu verhüten als zu kurieren sind, kann in allen seinen Abteilungen (Kehlkopf, Luftröhre mit ihren Verzweigungen, Lungen und Brustfell) erkranken. — Die Krankheitserscheinungen, welche diese Erkrankungen mit sich führen, sind gewöhnlich nur durch den wissenschaftlich gebildeten Arzt mit Hilfe der physikalischen Diagnostik (s. S. 616), besonders durch Behorchen und Beklopfen des Brustkastens mit Sicherheit zu ergründen. Für den Laien fallen folgende Symptome auf: Husten, Auswurf, Kurzatmigkeit, Beklemmung, Heiserkeit, Drücken oder Stechen in der Brust. Alle diese

Krankheitserscheinungen kommen aber den verschiedenartigsten Leiden im Atmungsapparate zu und deshalb denke der Laie bei denselben nicht immer gleich an Lungenschwindsucht, die übrigens ganz mit Unrecht so sehr gefürchtet wird.

Was nun zunächst das häufigste und augenfälligste Symptom, den **Husten**, anlangt, so ist derselbe, wie bereits S. 216 erwähnt, ein widernatürliches, kurzes, tönendes, stoßweises Ausatmen (bei verengter Stimmritze), gewöhnlich nach einem tieferen und kräftigeren Einatmen (wenn dieses nicht vorhergeht, dann bloß Hüsteln). Natürlich ist der Husten nicht als eine eigene Krankheit, sondern stets nur als eine Krankheitserscheinung, und zwar als ein Symptom zu betrachten, welches einer Menge der verschiedenartigsten Uebel zukommen kann. Immer betreffen aber diese Uebel die Luftwege des Atmungsapparates: den Kehlkopf, die Luftröhre und ihre Aeste oder die Lungen, und stets sind es solche Uebel, welche auf die Empfindungsnerven der Schleimhautauskleidung dieser Wege einen Reiz ausüben, welcher mittels Ueberstrahlung (Reflex, s. S. 144) auf die Bewegungsnerven der Atmungsmuskeln übertragen wird, diese in Thätigkeit setzt und so die Hustebewegung veranlaßt. Die Stelle, an welcher die Reizung zum Husten stattfindet, kann irgendwo in den Luftwegen sein, und die Ursache dazu irgend etwas Reizendes, wie Staub, Rauch, ein fremder Körper, Gase, Flüssigkeit, ein entzündlicher oder geschwüriger Prozeß u. dergl. Also wer hustet, braucht noch lange nicht die Schwindsucht zu haben, wie viele denken; trotzdem darf aber kein Hustender, zumal wenn er schon längere Zeit am Husten leidet, ganz sorglos sein und den Husten für nichts achten. Allerdings ist in manchen Fällen der Husten sogar vorteilhaft, und dies ist der Fall, wenn Unnützes aus dem Atmungsapparate herausgeworfen werden soll, wie Schmutz (in grauen Schleimklümpchen), Schleim, Wasser, Eiter, Blut oder fremde Körper. Er ist sonach ein Reiniger der Luftwege und kann unter Umständen geradezu das Ersticken abwenden. Darum darf auch in vielen Fällen der Husten vom Arzte nicht unterdrückt werden, sondern ist vom Patienten als guter Freund zu ertragen. Immerhin wird aber der Kranke häufig gut thun, wenn er den übermäßigen Reiz zum Husten möglichst zu unterdrücken sucht, denn wird jedem Hustenreize (Kitzel im Halse) nachgegeben, so wird sehr leicht eine Verschlimmerung des Uebels bewirkt. Nerven und Muskeln des Kehlkopfs gewöhnen sich nämlich mehr und mehr an den neuen Reiz, und ein stärkerer Blutandrang nach dem Kehlkopf bedingt eine mehr oder minder erhebliche Verstärkung des Katarrhs. Durch festen Willen und Uebung läßt sich der Reiz oft genug leicht überwinden. Besondere Beachtung verdient das Unterdrücken des Hustens in der Kinderstube (s. oben S. 711 bei Keuchhusten).

Husten bei Kindern. Je kleiner das Kind, desto gefährlicher der Husten. Deshalb muß man es bei Kindern entweder gar nicht zum Husten kommen lassen oder denselben gleich bei seinem ersten Erscheinen durch ein vernünftiges Verhalten zu unterdrücken suchen. Vermieden kann aber der Husten dadurch werden, daß die Atmungsorgane weder unmittelbar durch Einatmen schädlicher Luft, noch

mittelbar durch Erkältung der äußeren Haut in eine Krankheit versetzt werden. Vor allem ist auf reine und mäßig warme Luft, nicht bloß bei Tage, sondern auch vorzüglich bei Nacht, zu halten: Staub, Rauch und Kälte rufen bei Kindern sehr leicht Husten hervor. Die unglückliche Idee vieler Mütter, ihre Kinder zur Abhärtung bei Wind und Wetter, bei Nord- und Ostwind ins Freie, und zwar mit dummen Kindermädchen, zu schicken, hat schon einer Menge von Kindern Lungenentzündung, Keuchhusten und Bräune zugezogen und deren Tod herbeigeführt. Nicht genug zu warnen ist aber noch vor schnellem Wechsel der warmen Luft mit kalter, ebensowohl bei derjenigen Luft, welche man einatmet, als auch bei der, welche den Körper äußerlich berührt.

Daß so sehr viele Kinder an Husten leiden, hat seinen Grund meistens in einem solchen schnellen Temperaturwechsel, denn wie oft kommen nicht Kinder aus der warmen (oft überheizten) Wohnstube in die kalte Schlafkammer, aus heißen Schulstuben auf zugige Höfe und Plätze, aus der erhitzenden Turn- und Tanzstunde in windige Straßen. Auch die unzweckmäßige Kleidung (nackte Kniee und Waden, kurze Röcke u. dergl.) veranlaßt und unterhält ohne Zweifel manchen Katarrh. Bei sehr kleinen Kindern wird auch das Abhalten (zum Urinlassen) im Freien gar nicht selten die Ursache tödlichen Hustens und Durchfalls, weil hierbei das in Betten, Windeln oder Kleider eingepackte Kind mit seinem warmen Unterkörper plötzlich der kalten Luft ausgesetzt wird. Nicht minder nachteilig ist das längere Bloßliegen der Kinder während des Schlafes in kalten Schlafkammern, sowie die mit Stein- und Braunkohlenstaub oder Asche verunreinigte Luft in den Schlafstuben.

Hat nun aber ein Kind einmal gehustet, so muß es sofort in gleichmäßig warmer und reiner Luft (von 15 bis 16° R.), sowohl während des Schlafens wie Wachens, gehalten werden und unter keiner Bedingung die warme Stube verlassen; es darf ferner nicht herumtollen und schreien, sondern muß hübsch ruhig bleiben und milde schleimige Nahrung bekommen. Auf diese Weise wird (auch ohne Brechwein und andere Arzneien) der Husten sehr bald schwinden und keinen gefährlichen Zustand nach sich ziehen. Wird aber das erste Husten nicht beachtet und das hustende Kind in die freie kalte Luft geschickt, so steigert sich das entzündliche Uebel, welches den Husten hervorrief, und breitet sich auch, nachdem es anfangs im oberen Teile des Atmungsapparates seinen Sitz hatte, tiefer in die Brust herab aus, so daß dadurch aus einem einfachen Katarrh die häutige Bräune, Keuchhusten und Lungenentzündung werden kann, oder der Katarrh doch wenigstens hartnäckiger und langdauernder wird, so daß er endlich die Lunge widernatürlich erweitern kann (s. bei Lungenemphysem). Bei sorgsamen Müttern, welche die hier gegebenen Gesundheitsregeln ordentlich befolgen, werden die Kinder fast nie von dergleichen Brustleiden befallen werden.

Husten bei Erwachsenen. Wie die Kinder, so sind auch Erwachsene, welche vom Husten heimgesucht werden, zu behandeln, d. h. sie haben nicht bloß dieselben Regeln zu beobachten wie hustende Kinder, sondern sie sind auch wie diese unter Aufsicht zu stellen, weil höchst selten ein solcher Patient es über sich vermag, sein eigener Gesundheitsvormund zu sein. Oder sähe man nicht tagtäglich Hustende mit bleichen hohlen Wangen im Tabaksrauche und Staube stundenlang schwatzen, an kalten und feuchten Vergnügungsorten trinken und rauchen, mit eingepreßtem Brustkasten tanzen, mit kalten nassen Füßen bei dünnen Stiefelchen und Strümpfen vor Kälte klappern? Erst wenn der Hustende durch sein

Leiden in seinen Vergnügungen gehemmt wird, wenn er fühlt, daß es an Kopf und Kragen geht, wird er etwas verständiger, und was macht er nun? Er kauft sich Hustenbonbons, Liebertsche Kräuter, Brustsirup und wie das dumme, unnütze, aber teure Zeug alles heißt; oder er trinkt in früher kühler Morgenluft, wo er im warmen Bette liegen sollte, Molken oder Milch mit Salzbrunnen, quält sich mit Hundefett oder Leberthran ab u. s. w. Schließlich schicken die Aerzte das arme hustende Gerippe ins Bad oder nach Italien, anstatt dasselbe ruhig zwischen seinen vier Pfählen bei der Familie sterben zu lassen. Das ist nun eine ganz alte Geschichte und wiederholt sich jeden Tag, aber hätte wohl schon jemand daraus gelernt, sich nach Vernünftigerem umzusehen, oder, wenn ihm naturgemäßere Regeln gegeben wurden, dieselben gehörig (konsequent und andauernd) zu befolgen? Immer zu spät erst! — Hustende haben die folgenden Regeln zu befolgen:

Man halte stets auf eine reine und warme Luft, bei Tag und Nacht, im Sommer und Winter. Was die Reinheit betrifft, so ist vorzugsweise *staubige* Luft zu vermeiden, und deshalb müssen Hustende, die im Staube zu arbeiten haben, Mund und Nase durch eine dünnseidene Binde oder durch einen Respirator verschließen (s. S. 572). *Kalte* Luft ist ebenfalls ein großer Feind Hustender, zumal wenn in kalter Jahreszeit Ost- und Nordwind bläst und wenn man kurze Zeit vorher warme Luft eingeatmet hat. Darum jederzeit hübsch den Mund geschlossen halten und bloß durch die Nase Atem holen (welche Gewohnheit gewiß manchen Husten verhüten würde), wenn man aus der Wärme in die Kälte geht, darum das Schlafzimmer geräumig, den Tag über gehörig gelüftet und abends mäßig erwärmt; darum öfters nach dem Thermometer und der Windfahne geguckt. *Man atme sodann die warme, reine Luft tief ein und langsam wieder aus.* Um dies ordentlich zu können, muß man den Brustkasten nicht durch Kleidungsstücke (Schnürleibchen, Unterrocksbänder und überhaupt enge Kleider) zusammenpressen, sondern so viel als möglich zu erweitern und seine Muskeln zu kräftigen suchen. *Man vermeide ferner einen stärkeren Blutzufluß zu den Atmungsorganen* und deshalb beobachte man sich selbst, damit man weiß, was immer starkes *Herzklopfen*, sog. *fliegende Hitze* oder *Brustbeklemmung* verursacht. Vielleicht ist es das Rauchen schwerer Cigarren oder auch das Einatmen von Cigarrenrauch, starker Kaffee oder Thee, Wein oder Bier, Gehen oder langes Sitzen, Bergsteigen oder Tanzen, Romanlesen, Aerger, Zorn, Eifersucht, Liebe 2c. Hierbei kann sich jeder selbst ein besserer Ratgeber sein als der beste Arzt. *Man hüte sich endlich vor Erkältung*, und zwar vorzugsweise vor Erkältung der Füße, des Rückens und der Achselhöhlen. Deshalb ist es von Vorteil, zu Zeiten, wo man nach Erhitzung ein Kaltwerden der genannten Teile zu gewärtigen hat, dieselben durch dünne wollene Bekleidung (Strümpfe und ein Jäckchen mit kurzen Aermeln auf den bloßen Körper gezogen) zu schützen.

Das, was ein Hustenkranker auswirft, der **Auswurf**, kann so verschiedenartig (schleimig, eiterig, blutig u. dergl.) sein, von so verschiedenartigen Stellen der Atmungsapparate stammen und das Produkt so ganz verschiedener Krankheitsprozesse sein, daß *der Laie gar nicht imstande ist, daraus auf sein Leiden zu schließen.* Es ist deshalb gut, wenn er nicht alsbald einen Arzt zu Rate ziehen kann, alle die soeben angegebenen Regeln sorgsam zu befolgen.

Brustschmerzen sind gleichfalls ein häufiges Symptom der Krankheiten im Atmungsapparat, können aber dem Laien wegen ihrer verschiedenartigen Ursachen über sein Leiden keinen sicheren Aufschluß geben. Sie sind meist stechender (Bruststechen) oder drückender Art, finden sich bei den Affektionen bald dieses bald jenes in der Brusthöhle liegenden Atmungs- oder Kreislaufsorgans und sind danach entweder mit Kurzatmigkeit, Husten und Auswurf oder mit starkem Herzklopfen verbunden; bisweilen sitzen sie aber auch in der Brustwand, zwischen und längs der Rippen und werden durch entzündliche Vorgänge in den Muskeln (Muskelrheumatismus) oder Zwischenrippennerven (sog. Interkostalneuralgie) veranlaßt. Nur der Arzt kann durch Beklopfen und Behorchen des Brustkastens die Ursache von Brustschmerzen ermitteln. In allen Fällen von Brustschmerz thun Senfteige oder warme Umschläge gut; die begleitenden anderen Beschwerden verlangen dann noch ihre passende Behandlung. Jedenfalls muß sich der Kranke, zumal wenn er Fieber bei seinen Brustschmerzen hat, recht ruhig verhalten, wo möglich im Bett bleiben, reine, mäßig warme Luft einatmen, erhitzende Getränke vermeiden und eine milde Diät führen.

Manche Brustkrankheiten sind ferner mit **Asthma, Brustklemme** oder **Brustkrampf** verbunden (Ausdrücke, die natürlich immer nur eine Krankheitserscheinung, nicht eine eigenartige Krankheit bezeichnen). Unter Asthma versteht man eine Atemnot (Lufthunger mit sehr beschwerlicher Kurz- und Schweratmigkeit), die mit heftigen krampfhaften Atembewegungen verbunden ist und periodisch in längeren oder kürzeren Anfällen (von Minuten, Stunden oder Tagen), meist plötzlich, auftritt. Es äußert sich der asthmatische Anfall durch heftiges Erstickungsgefühl des Patienten, der ängstlich nach Luft hascht, mit vorgebeugtem Körper und zurückgebeugtem Kopfe, sich mit den Händen anklammernd, atmet, wobei sich das ängstliche, verfallene, bleiche oder bläuliche Gesicht verzerrt und die Halsmuskeln anspannen. Das Atmen ist keuchend, mit zischendem, pfeifendem oder rasselndem Geräusch; die Haut kühl; in der Regel gesellen sich Husten und Auswurf hinzu.

Bei Kindern rührt das Asthma am häufigsten von einer krampfhaften Verengerung der Stimmritze (des Kehlkopfes) her, und diese ist bisweilen ein für sich allein bestehender nervöser Krampf der Kehlkopfmuskulatur (s. unten bei Stimmritzenkrampf), während sie manchmal auch bei anderen Hustenkrankheiten, wie beim Krupp oder Keuchhusten, auftritt; oder sie ist die Folge vom Eindringen fremder Körper in die Luftwege. Beim Ausbleiben oder Steckenbleiben des Atems (wodurch sich das Asthma bei Kindern kundgibt) richte man das Kind auf, bespritze Brust und Rücken mit kaltem Wasser, poche und reibe den Rücken, gebe ein Klystier von warmem Wasser und Essig oder Kamillenthee, reibe und bürste Handteller und Fußsohle, stecke den Finger tief in die Mundhöhle und reize zum Husten und Erbrechen, wende auch Riech- und Niesmittel an und mache ein warmes Bad. Uebrigens beruhige man das Kind durch Zureden und sonst auf alle Weise.

Bei Erwachsenen ist das Asthma in der Regel eine Krankheitserscheinung, welche der widernatürlichen Erweiterung der Lungenbläschen (dem Lungenemphysem) zukommt. Doch kommt dasselbe auch als nervöser Krampf der Luftröhrenästchen

(nervöser Bronchialkrampf) vor und begleitet manchmal auch noch andere Lungenübel, sowie diese und jene Krampf- und Nervenkrankheit. Bei sehr fetten Personen, zumal solchen, welche die Spirituosen lieben, rührt das Asthma meist von Fettsucht des Herzens und Herzbeutels her und verlangt deshalb eine gegen die vorhandene Fettsucht gerichtete Behandlung. Auch pflegt man nicht selten die Schweratmigkeit (die Brustbeklemmung, den Lufthunger) bei Herzkranken, Lungenschwindsüchtigen, Buckligen, Bleichsüchtigen und Nervösen Asthma zu nennen. Wo immer asthmatische Anfälle oder große Schweratmigkeit auftreten, da kann nur die genaue physikalische Untersuchung der Brustorgane Aufschluß über den Grund dieser Krankheitserscheinung geben. Um den Asthmaanfall abzukürzen, versuche man nach dem Lösen aller beengenden Kleider: Anspritzen mit kaltem Wasser gegen Brust und Rücken, Kitzeln des Rachens (um Brechneigung oder Erbrechen zu erregen), Einatmen von frischer Luft, von Aether, Chloroform oder Salpeterdünsten (durch Verglimmen von Salpeterpapier), das Rauchen von Stechapfelcigaretten, innerlich Chloralhydrat oder subkutane Morphiumeinspritzungen, warme Hand- und Fußbäder, Klystiere, Reibung des Rückens; in schweren Fällen ist oft die Anwendung eines Brechmittels nützlich.

---

a) Krankheiten des Kehlkopfs.

Die Krankheiten des Kehlkopfs sind in der Regel mit mehr oder minder erheblicher Heiserkeit, mit einer rauhen, belegten und klanglosen Stimme, sowie mit Husten verbunden. Dieser Kehlkopfshusten wiederholt sich des lebhaften Hustenkitzels wegen verhältnismäßig häufiger als der Husten, dessen Ursache tiefer unten in den Luftwegen ihren Sitz hat. Er ist kurz, von ungewöhnlich hohem oder tiefem Tone und mit auffallendem (bellendem, krähendem, pfeifendem) Klange, bei großer Heiserkeit ganz gedämpft. Er fördert gewöhnlich nur ganz kleine Klümpchen eines gleichförmigen, dicklichen, graulichen oder eiterigen Auswurfs heraus; manchmal ist er trocken. Nicht selten besteht neben dem Kehlkopfhusten mit Heiserkeit auch noch Schmerz, Brennen, Kratzen, Spannen an und in der Kehle, große Trockenheit des Halses, Schling- und Atmungsbeschwerden, pfeifendes oder rasselndes Atmen, Anschwellung der Halsdrüsen, Neigung zu Erbrechen. Die Ursache der Heiserkeit und des Kehlkopfhustens ist in den allermeisten Fällen ein nach Erkältung entstandener akuter Kehlkopfkatarrh, der bei dem richtigen diätetischen Verfahren in kurzer Zeit ganz von selbst vergeht. Doch kann auch eine heftigere Entzündung (bei Kindern der Krupp), sowie ein Verschwärungsprozeß die Schuld tragen. Bei längerer Heiserkeit muß durchaus eine genaue innere Untersuchung des Halses von seiten des Arztes (mit dem Kehlkopfspiegel, s. S. 328) vorgenommen werden, weil gar nicht selten durch örtliche und allgemeine Arzneimittel heilbare Geschwüre (besonders syphilitische, s. S. 715), die sich durchaus nicht selbst überlassen bleiben dürfen, die Ursache derselben sind, oder bisweilen auch Geschwülste (Polypen), welche entfernt werden können.

Um nun einen heiseren Kehlkopf bei seinem Kranksein richtig behandeln zu können, muß ebenso auf die Thätigkeit desselben, wie auf die Luft, welche wir einatmen, und auf das, was wir an Speise und Trank genießen, Rücksicht genommen werden. Es sind deshalb bei allen Kehlkopfleiden die folgenden diätetischen Regeln zu beachten: 1. Die größte Ruhe verlangt das affizierte Stimmorgan, wenn es gesunden soll. Deshalb muß der Heisere so wenig als nur möglich und ja nicht etwa mit Anstrengung, sondern ganz leise sprechen. Singen beim Heisersein kann recht leicht die Stimme für immer ruinieren, und lautes Sprechen oder Streiten beim kalten Biere in rauchigem Lokale hat schon manchem mit leichter Heiserkeit eine lebenslange Rauheit der Sprache zugezogen. Ja sogar das heftige Räuspern und Husten muß der Heisere zu bekämpfen suchen. 2. Gleichmäßig warme und reine Luft zum Atmen, aber ebenso bei Nacht wie bei Tage, ist ebenfalls ein Haupterfordernis zur Heilung der Heiserkeit. Kalte, rauhe und trockene Luft, zumal im Winter bei Ost- und Nordwind oder wenn der Heisere gar vorher warme Luft eingeatmet hatte, ist die größte Schädlichkeit für einen kranken Kehlkopf. Rein, d. h. frei von Staub jeder Art, Tabaksrauch, scharfen Dämpfen, reizenden Gasarten, muß die Luft, in welcher ein Heiserer atmet, stets sein, da jede unreine, durch die Kehlkopfhöhle hindurchströmende Luft das Kehlkopfleiden steigert. 3. Reizlose Speisen und Getränke sind deshalb vom Kehlkopfkranken zu genießen, weil diese bei ihrem Uebergange über den Kehlkopf auf dessen Leiden nicht störend einwirken, während dies reizende Stoffe (wie scharfe Gewürze, Spirituosen) sehr leicht thun. Zu diesen reizenden Stoffen gehört aber auch die Kälte, und darum darf das Getränk immer nur verschlagen (abgeschreckt) genossen werden. Harte und trockene Nahrungsmittel müssen stets in der Mundhöhle ordentlich zerkaut und eingespeichelt werden, so daß man sie dann als weichen Brei verschluckt.

Die wichtigsten Kehlkopfkrankheiten sind:

1. Der **akute Kehlkopfkatarrh** entsteht am häufigsten durch Einatmen kalter, mit Staub, Rauch oder reizenden Gasarten geschwängerter Luft, durch Erkältungen der äußeren Haut (namentlich der Füße und des Halses), durch anhaltendes Schreien, Singen und Kommandieren, sowie durch lang andauernden heftigen Husten, oft auch im Anschluß an einen Katarrh der Rachenschleimhaut (besonders nach Exceſſen im Trinken und Mißbrauch von Spirituosen). Die Haupterscheinungen sind Rauhigkeit, Kitzeln und Brennen im Halse; belegte und klanglose Stimme, Heiserkeit; kurzer bellender Husten; anfangs glasiger, dünnflüssiger, später schleimig-eitriger Auswurf. Besonders schwere Symptome kann der Kehlkopfkatarrh wegen der Enge des kindlichen Kehlkopfs bei Kindern machen: Atemnot, mühsame, langgezogene, pfeifende Einatmung, selbst Erstickungssymptome (sog. falsche Bräune oder Pseudokrupp). Bei strenger Befolgung der oben angegebenen diätetischen Regeln geht der akute Kehlkopfkatarrh meist binnen wenigen Tagen in Genesung über; nur bei Kindern können wegen drohender Erstickungsgefahr energischere Mittel (Senfteige oder in heißes Wasser getauchte ausgepreßte Schwämme auf Brustbein und vordere Halsgegend, Einatmungen von lauwarmen Wasserdämpfen, Brechmittel) notwendig werden. — Bei Vernachlässigung geht der akute Kehlkopfkatarrh in den chronischen Katarrh über, der ein sehr lästiges Uebel ist und sich durch andauernde

Heiserkeit, überschnappende, oft fast tonlose Stimme, große Trockenheit in der Kehle, periodischen Krampfhusten, bisweilen auch durch pfeifende Atmungsgeräusche zu erkennen gibt. Der chronische Kehlkopfkatarrh erfordert ein besonders sorgsames und konsequentes diätetisches Verhalten, namentlich eine vollkommene Schonung des erkrankten Sprachorgans; in hartnäckigen Fällen ist eine sachverständige örtliche Behandlung der Kehlkopfschleimhaut (durch Einatmungen, Aetzungen, Pinselungen u. dergl.) unerläßlich.

2. Der **Krupp** oder die **häutige Bräune**, eine der gefürchtetsten Kinderkrankheiten, besteht in einer eigenartigen Entzündung der Kehlkopf- und Luftröhrenschleimhaut, bei welcher hautähnliche oder röhrenförmige Gerinnsel von ausgeschwitztem Faserstoff ausgehustet und mehr oder minder hochgradige Erstickungssymptome beobachtet werden. Das Wesen der häutigen Bräune besteht sonach darin, daß infolge einer heftigen Entzündung der den Kehlkopf und die Luftröhre auskleidenden und zur Zeit der Krankheit bedeutend geschwollenen Schleimhaut, im Kanale dieser Organe, durch welche ja die Luft in die Lungen strömen muß, eine faserstoffreiche Ausschwitzung stattfindet, aus welcher sich sehr schnell hautähnliche oder röhrenförmige Gerinnsel (aus Faserstoff) bilden, die diesen Kanal verengern oder wohl auch ganz verstopfen und dann, durch Verhinderung des Luftzutritts zu den Lungen, ebenso eine Erstickung veranlassen, wie dies auch eine Zusammenschnürung der Kehle thun würde. Diese verstopfenden Gerinnsel in den oberen Luftwegen sind also das Charakteristische der Krankheit. Der Krupp befällt am häufigsten Kinder (im ganzen mehr Knaben als Mädchen) vorwiegend vom zweiten bis fünften Lebensjahre, seltener im sechsten bis zehnten Jahre. Die gewöhnlichste Veranlassung dazu ist das Einatmen einer kalten rauhen (Nord- oder Ost-) Luft, besonders der schnelle Wechsel zwischen warm und kalt, sowie gleichzeitiges lebhaftes Schreien und Laufen in der Kälte. Ansteckend, wenn auch bisweilen epidemisch auftretend, dürfte der Krupp wohl nicht sein. Neigung zur Wiederkehr hinterläßt er durchaus nicht; nur in äußerst seltenen Fällen ist ein und dasselbe Kind wiederholt vom Krupp heimgesucht worden, wogegen die sog. falsche Bräune oder der Pseudokrupp (s. oben S. 722) die Kinder oft wiederholt hintereinander befällt. Der Verlauf des echten Krupp dauert gewöhnlich drei bis acht Tage, in seltenen Fällen zehn bis zwölf Tage.

Der Krupp beginnt wohl stets mit geringeren, einige Tage dauernden Kranheitserscheinungen, die einem leichten Katarrh des obersten Teiles des Atmungsapparates angehören und in Schnupfen, Niesen, Hüsteln, Heiserkeit, leichten Schlingbeschwerden bestehen, verbunden oft mit leichten Fieberbewegungen, unruhigem Schlafe, mürrischer Stimmung. Sehr bald steigern sich aber jene leichten Katarrherscheinungen zu heftigen Entzündungssymptomen mit starkem Fieber und brennender Haut; die Gegend des Kehlkopfs zeigt sich schmerzhaft und schwillt etwas an, ebenso auch die Halsdrüsen; das Atmen wird schneller, der Husten häufiger, die Stimme heiser und rauher, das Schlingen schmerzhafter. Gewöhnlich tritt nun in den ersten Stunden der Nacht der erste sog. „Kruppanfall“ ein; das Kind schreckt plötzlich in größter Unruhe unter den Zeichen heftiger Atemnot auf und macht tiefe, pfeifende Atemzüge, die von kurzem, trockenem, rauhem, klanglosem, grobbellendem Husten („Krupphusten“) unterbrochen werden. In späterer Zeit und bei höherem Grade der Krankheit, wo die Atemnot ihre höchste Höhe erreicht, sucht das Kind unter lauten pfeifenden und langgezogenen Atemzügen mit zurückgeworfenem Kopfe, Schweiß auf der Stirn, hervortretenden Augen, bläulichem, gedunsenem, ängstlichem Gesichte und geschwollenen Halsadern, gewaltsam und krampfhaft die nötige Luft einzuziehen und greift dabei mit den Händen an den Hals, als ob es die Erstickung abwenden oder aus dem Halse etwas herausreißen wolle. Mitunter geschieht es

auch, daß das Kind in einem solchen Anfalle erstickt. Meist aber läßt der Anfall nach einigen Minuten nach, das Kind sinkt ermattend zurück, schläft wieder anscheinend ruhig weiter und würgt hustend eine geringe Menge eines zähen eiterigen Schleimes mit hautähnlichen Fetzen aus. Solche Kruppanfälle wiederholen sich in ganz unbestimmten Zeiträumen, oft mehrmals in der Nacht, manchmal aber erst nach tagelanger Pause, während welcher nur etwas heisere Stimme, rauher Husten und mäßiges Fieber bemerklich sind. Stirbt das kranke Kind nicht in einem Kruppanfalle an Erstickung, sondern schreitet die Krankheit noch weiter vorwärts, dann treten jene plötzlich erscheinenden Anfälle in den Hintergrund und machen einem Zustande bleibender Atemnot Platz. Der Atem ist jetzt jagend, unregelmäßig, sägend und pfeifend, die Stimme klanglos, die Miene leidend, ängstlich und lufthungrig, die Lippen sind blau und die Gliedmaßen kühl, die Haut ist trocken oder mit klebrigem Schweiße bedeckt. Das in leichter Betäubung liegende und in der Erstickungsangst sich unruhig hin- und herwerfende Kind wirft öfters unter gewaltsamem Atemholen den Kopf zurück; die Brust wird dabei nur mit größter Anstrengung gehoben und die Kehle gewaltsam gegen das Brustbein gedrückt. Unter immer mehr und mehr zunehmender Atemnot erstickt endlich das Kind, nachdem manchmal zuletzt noch allgemeine Konvulsionen eintraten. Geht die Krankheit in Genesung aus, dann nehmen das Fieber und die Atemnot, sowie Husten und Heiserkeit allmählich ab, der Husten wird feucht und an die Stelle des trockenen und pfeifenden Atems tritt Schleimrasseln. Zuweilen werden dann die im Kehlkopfe und in der Luftröhre befindlichen Faserstoffgerinnsel in röhrigen und fetzigen Stücken ausgeworfen, nicht selten aber auch von den Kindern sofort verschluckt, wenn sie aus jenen Atmungswegen in die Mundhöhle ausgestoßen wurden. Mitunter bleibt auch nach Heilung des Krupps noch längere oder kürzere Zeit die Stimme etwas rauh und heiser.

Was die Behandlung des Krupps betrifft, so kann diese nur von einem wissenschaftlich gebildeten Arzte richtig geleitet werden. Höchstens können die Angehörigen eines kruppkranken Kindes durch öfteres Brechenlassen desselben (mit Hilfe von Brechwein oder besser noch durch Kitzeln des Rachens mit einem Federbarte) die Gefahr verringern. Auch mögen dieselben durch Herstellung einer feuchtwarmen Luft im Krankenzimmer (durch Verdampfen kochenden Wassers), sowie durch warme Umschläge (Breiumschläge, Schwämme in heißes Wasser getaucht) auf den Hals des Kindes, das Zerweichen der Gerinnsel in den Luftwegen zu unterstützen suchen; sodann ist dem Kinde öfters eine geringe Menge eines lauwarmen Getränkes und reizlose, flüssige Nahrung, am besten warme Milch, darzureichen. Von allen Behandlungsarten verdient übrigens die zweckmäßige Verbindung und Abwechselung der Brechmittel mit der konsequent fortgesetzten Einatmung zerstäubten Kalkwassers (wobei der Kranke das Zuleitungsrohr des Zerstäubungsapparates in den Mund nimmt und nun die warmen Dämpfe so tief als möglich einatmet) das meiste Vertrauen, denn sie hat am häufigsten noch geholfen. Bei hochgradiger Erstickungsgefahr sieht man auch von kalten Uebergießungen des Kopfes, Nackens und Rückens gute Erfolge, indem dadurch das Husten (reflektorisch) verstärkt und häutige (Krupp-)Massen kräftiger ausgeworfen werden. Das letzte und oft nur einzig noch Erfolg versprechende Mittel, aber oft ein ganz vortreffliches, weil lebensrettendes Mittel, ist der Luftröhrenschnitt (Tracheotomie). Freilich muß derselbe zum richtigen Zeitpunkte, nicht zu spät, nicht beim schon sterbenden Kinde gemacht werden, wie dies früher gewöhnlich geschah, weshalb auch diese Operation einige Zeit als nutzlos in Mißkredit gekommen war Aber ganz mit Unrecht; Trousseau erreichte unter 222 Operationen 57 Prozent, Wilms unter 330 Operationen 31 Prozent, Langenbeck unter 504 Operationen 29 Prozent Heilungen, und auch die Statistik anderer Operateure bietet annähernd gleich günstige

Resultate. Jedenfalls ist es die Pflicht jedes gewissenhaften Arztes, auch wenn er zu spät herbeigerufen wird, doch noch den Luftröhrenschnitt als das möglicherweise noch einzig rettende Mittel ohne Verzug vorzunehmen. Wenn in einem homöopathischen Arzneischatze gesagt wird, daß durch die famose Luftröhrenschneiderei, welche die Verlegenheit der alten Schule neuerdings ersonnen habe, nicht weniger sterben als sonst, so beweist dies nur, wie wenig ein Homöopath von der Wissenschaft versteht und wie groß die Gewissenlosigkeit eines Homöopathen sein kann.

3. Das **Kehlkopf-** oder **Glottisödem**, die wassersüchtige oder entzündliche Anschwellung der Kehlkopfschleimhaut, namentlich des Kehldeckels und der oberen Stimmbänder, durch welche die Kehlkopfhöhle außerordentlich verengt und plötzliche hochgradige Erstickungsgefahr erzeugt wird, entsteht am häufigsten durch Verbrennung der Rachenschleimhaut (vermittelst heißer Flüssigkeiten oder ätzender Säuren), durch verschluckte Fremdkörper (Gräten, Knochensplitter u. dergl.), durch Wespen- und Bienenstiche im Rachen (s. S. 672), mitunter auch infolge von Geschwüren im Kehlkopf oder seiner Umgebung. Hier thut schleunige Hilfe not; oft können nur ein paar dreiste Einschnitte in die Geschwulst, durch welche die angesammelte wässerige Flüssigkeit entleert wird, oder der Luftröhrenschnitt den drohenden Erstickungstod abwenden.

4. Die **Kehlkopfschwindsucht** oder **Kehlkopftuberkulose** besteht in dem Auftreten mehr oder minder umfänglicher tuberkulöser Geschwüre der Kehlkopfschleimhaut, durch welche die Stimmbänder zerstört und einzelne Knorpel, namentlich der Kehldeckel, durch Vereiterung vernichtet werden. Die Kehlkopfschwindsucht, vor welcher sich so viele Laien ganz ohne Grund fürchten, tritt niemals als selbständige Krankheit auf, sondern wird nur bei solchen Menschen beobachtet, deren Lungen schon von ausgedehnten tuberkulösen Zerstörungen ergriffen sind. Solche Kranke sollen sich des Sprechens womöglich ganz enthalten, sich in warmer, feuchter Luft aufhalten und häufige Einatmungen von desinfizierenden Flüssigkeiten (Karbolsäure, Salicylsäure, Borsäure) machen; auch erweisen sich in der Regel Bepinselungen mit Kokain, Milchsäure, Höllensteinlösung u. dergl. nützlich.

5. **Kehlkopfpolypen** sind kleine, meist gestielte, auf den Stimmbändern oder ihrer nächsten Umgebung aufsitzende Geschwülste, welche die Stimmbänder an ihrer freien Schwingung behindern und dadurch Heiserkeit oder vollständige Stimmlosigkeit erzeugen, ja bisweilen durch Verengerung der Stimmritze Atemnot und Erstickungsgefahr hervorrufen. Sie finden sich häufiger bei Männern als bei Frauen, namentlich im mittleren Lebensalter und bei solchen, die an häufig wiederkehrenden Kehlkopfkatarrhen litten; sie sind nur mittels des Kehlkopfspiegels zu erkennen und werden am besten unter Leitung des letzteren von der Mundhöhle aus durch Abquetschen, Abschnüren, Abschneiden oder durch Galvanokaustik entfernt.

6. **Stimmbandlähmung**, die mehr oder weniger vollkommene Lähmung eines oder beider Stimmbänder, mit schweren Störungen der Stimme und Sprache verbunden, entsteht am häufigsten infolge von Ueberanstrengung des Stimmorgans und chronischen Kehlkopfkatarrhen (Erkältung), bisweilen auch durch Druck von Geschwülsten auf die den Kehlkopf versorgenden Nervenzweige. Auch die Stimmbandlähmung läßt sich nur vermittelst des Kehlkopfspiegels (aus der abnormen Stellung und Unbeweglichkeit der Stimmbänder) erkennen; die Behandlung erfordert größte Schonung des Stimmorgans und die Anwendung der Elektricität auf die gelähmten Kehlkopfmuskeln.

7. **Stimmritzenkrampf** (Asthma der Kinder), die krampfhafte Zusammenziehung derjenigen Kehlkopfmuskeln, welche die Stimmritze schließen, findet sich fast ausschließlich bei Kindern in den ersten Lebensjahren, namentlich während

des ersten Zahndurchbruches, ganz besonders aber bei unzweckmäßig ernährten Kindern, und äußert sich durch periodische, bald häufiger, bald seltener auftretende Anfälle, während welcher die Kinder eine plötzliche krampfhafte Unterbrechung der Atmung erleiden („wegbleiben" oder „steckenbleiben"), von der höchsten Angst und Unruhe befallen, blau im Gesicht werden und angestrengte Bewegungen machen, um zu atmen; dabei ist weder Husten, noch Heiserkeit und Fieber vorhanden. Ist der Krampf vorüber, so erfolgt eine Einatmung mit langgezogenem pfeifenden Geräusch und das Kind befindet sich anscheinend wieder wohl. Solche Anfälle können sich den Tag über 20- bis 30mal wiederholen, in anderen Fällen erfolgen sie seltener, nur alle 8 bis 14 Tage einmal; bisweilen erfolgt während eines solchen Anfalls der Tod. Die Behandlung hat vor allem für eine möglichst zweckmäßige Ernährung des Kindes (s. S. 520 bis 524), tägliche Regelung des Stuhlgangs durch Klystiere, sowie für gute und reine Luft zu sorgen; während der Anfälle selbst verfahre man wie oben S. 720 angegeben.

---

b) Krankheiten der Luftröhre.

Die Luftröhre, welche als ziemlich langes Leitungsrohr für die ein- und ausströmende Luft zwischen Kehlkopf und Lungengewebe eingefügt und allenthalben mit einer blutreichen Schleimhaut ausgekleidet ist (s. S. 209), erkrankt ziemlich häufig, wenn die eingeatmete Luft zu kalt oder mit Staub und anderen schädlichen Bestandteilen verunreinigt ist. Da die feineren und feinsten Verzweigungen der Luftröhre innig mit den Lungenbläschen zusammenhängen, so haben die entzündlichen Affektionen der Luftröhrenschleimhaut bei unzweckmäßigem Verhalten leicht Lungenkrankheiten zur Folge, weshalb sie immer sorgfältig zu beachten und zu behandeln sind. Am häufigsten kommen vor:

8. Der Luftröhrenkatarrh, der entweder nur den obersten Teil der Luftröhre (die Trachea, s. S. 209) — sog. Trachealkatarrh — oder die Aeste und feineren, sowie feinsten Verzweigungen (Bronchien) derselben betrifft, in welch letzterem Falle man von Bronchialkatarrh, auch wohl Lungen- oder Brustkatarrh spricht. Der Katarrh der Luftröhre gehört zu den häufigsten Krankheiten, befällt namentlich oft Kinder, alte Leute, sowie blutarme, schwächliche und verweichlichte Personen und entsteht in der weitaus größten Anzahl der Fälle durch Erkältung (plötzlichen Temperaturwechsel, Zugluft, kalten Trunk bei erhitztem Körper, Durchkältung der Füße) oder durch Einatmung zu kalter oder zu heißer, staubiger oder mit schädlichen Gasen vermischter Luft; öfters entstehen auch Bronchialkatarrhe im Gefolge von Lungenemphysem, Herzkrankheiten und anderer organischer Fehler, sowie im Verlaufe mancher Infektionskrankheiten. Der akute Luftröhrenkatarrh beginnt mit Abgeschlagenheit, Frösteln und anderen mehr oder minder ausgesprochenen Fiebererscheinungen, wozu sich sehr bald das Gefühl von Kitzel und Wundsein auf der Brust, trockener quälender Husten und anfangs spärlicher und zäher, später leicht löslicher schleimig-eiteriger Auswurf gesellen. Bei zweckmäßigem Verhalten (Einatmung einer gleichmäßig warmen feuchten Luft, völliger Schonung der Atmungsorgane, Genuß warmer schleimiger Getränke und mäßigem Schwitzen) geht der akute Luftröhrenkatarrh meist binnen wenigen Tagen in völlige Ge-

nesung über; nur bei ganz kleinen Kindern, sowie bei alten und geschwächten Personen kommt es bisweilen zu einer Lähmung der Luftröhrenmuskeln, durch welche die Entleerung des angesammelten Schleimes nach außen verhindert und unter den Erscheinungen der Kohlensäurevergiftung des Blutes (bläuliche Verfärbung, Benommenheit, Delirien) der Tod durch Stickfluß herbeigeführt wird. In solchen Fällen gelingt es oft noch, durch energischere Mittel (kalte Uebergießung des Rückens im warmen Bad, Brechmittel, alten Wein) das bedrohte Leben zu erhalten.

Der chronische Luftröhrenkatarrh, eine außerordentlich verbreitete Krankheit, entwickelt sich fast immer aus häufig wiederholten und nicht gehörig beachteten Katarrhen und tritt in zwei verschiedenen Formen auf, als sog. trockener Bronchialkatarrh, bei welchem trotz sehr heftiger und quälender Hustenanfälle nur sehr geringe Mengen eines zähen und grauen Schleimes ausgehustet werden, und als Schleimfluß oder Blennorrhöe der Luftröhrenschleimhaut, wobei ohne größere Beschwerden erhebliche Mengen eines dünnflüssigen schleimig-eitrigen Auswurfs entleert werden. Der chronische Luftröhrenkatarrh begünstigt nicht selten die Entstehung und weitere Entwickelung des Lungenemphysems (s. S. 730), weshalb er womöglich schon im Beginne sorgsam zu behandeln ist. Wer an einem solchen chronischen Katarrh leidet, beachte jederzeit streng die oben (s. S. 719) angegebenen diätetischen Vorschriften und sorge namentlich unter allen Verhältnissen für eine möglichst reine, gleichmäßig warme Luft; während der rauhen Jahreszeit ist oft längerer Aufenthalt im geheizten und gut ventilierten Zimmer (wobei jedoch durch regelmäßige kalte Waschungen und Abreibungen die drohende Verweichlichung zu bekämpfen ist) oder die Uebersiedlung in ein milderes Klima erforderlich. Auch der längere Aufenthalt in einem geschützten Höhenklima oder an waldreichen Seeküsten, sowie längere Seereisen leisten oft vortreffliche Dienste. Ebenso können häufig wiederholte Einatmungen von lauwarmen Wasserdämpfen, Terpentinöl, von zerstäubten Kochsalz- oder Alaunlösungen, bei übelriechendem Auswurf von Karbol- und Salicyllösungen heilsam wirken. Bei sehr quälendem trockenen Husten sind die narkotischen Mittel (Morphium, Chloral) oft nicht zu entbehren.

9. **Luftröhrenerweiterung** (Bronchiektasie), bei welcher einzelne Luftröhrenäste stellenweise durch Erschlaffung ihrer Wände zu mehr oder minder umfänglichen, im Lungengewebe gelegenen Höhlungen erweitert sind, entsteht am häufigsten im Gefolge chronischer Luftröhrenkatarrhe durch Anstauung und Zersetzung des massenhaft angesammelten Auswurfs und gibt sich vornehmlich durch periodisch auftretende krampfhafte Hustenanfälle, durch welche ein massenhafter, grüngrauer, oft übelriechender Auswurf entleert wird, zu erkennen. Die Behandlung gleicht der des chronischen Luftröhrenkatarrhs.

10. **Luftröhrenkrampf** (Bronchialasthma, nervöser Bronchialkrampf), periodisch auftretende, durch längere Zwischenräume voneinander getrennte Anfälle von heftiger Erstickungsangst, welche sich bei anscheinend gesunden Menschen meist in der Nacht einstellen und nicht auf einer organischen Erkrankung des Lungengewebes, sondern auf einem nervösen Krampf der Luftröhrenmuskeln beruhen. Derartige Anfälle wiederholen sich oft tage-, selbst wochenlang jeden Abend fast zur selben Stunde, ohne daß sich eine Ursache hierfür angeben läßt. Die Behandlung des Asthmaanfalles sei die oben S. 721 angegebene; manche Kranke verspüren nach der Einatmung komprimierter Luft vermittelst pneumatischer Apparate rasche Erleichterung.

11. **Fremdkörper** gelangen gar nicht so selten in die Luftröhre und zwar sind es entweder Gegenstände, die mit den Speisen in den Mund genommen wurden (Knochenstücke, Fischgräten, Pflaumenkerne) oder kleinere Körper, die von Erwachsenen, namentlich aber von Kindern zum Zeitvertreib oder aus übler

Angewohnheit in den Mund gesteckt und durch eine unwillkürliche tiefe Einatmung (beim Erschrecken, Lachen u. dergl.) in die Luftwege getrieben wurden. Wird der Fremdkörper nicht durch den ersten stürmischen Hustenanfall wieder nach außen befördert, so kann er durch Einklemmung in der Stimmritze plötzliche Erstickungsgefahr oder durch Einkeilung im Lungengewebe schwere Entzündung und Vereiterung desselben hervorrufen. Bei Erstickungsgefahr kann oft nur der schleunigst ausgeführte Luftröhrenschnitt retten. Man hüte sich deshalb, derartige kleine Gegenstände in den Mund zu nehmen und überwache in dieser Beziehung auch sorgsam seine Kinder.

---

c) Krankheiten der Lungen.

Die Lungen erkranken infolge ihres überaus zarten Gewebes, ihres großen Blutreichtums und bei der Leichtigkeit, mit welcher die mannigfachen Schädlichkeiten der atmosphärischen Luft durch die Atmung in das Lungengewebe gelangen können, ungemein häufig, und da alle Lungenaffektionen mit mehr oder minder erheblichen Störungen des für das Leben so wichtigen Atmungsprozesses einhergehen und zudem bei Vernachlässigung sehr leicht dauernde, nicht wieder gut zu machende Schäden zur Folge haben können, so ist es Pflicht eines jeden Menschen, durch sorgsame Pflege seines Atmungsorgans (s. S. 456) Lungenkrankheiten möglichst zu verhüten, sich einstellende Lungenleiden aber schon in ihrem Beginne gehörig zu beachten und durch ein vorsichtiges diätetisches Verhalten (s. S. 719) ihre weitere Entwickelung zu verhindern.

Die wichtigsten Lungenkrankheiten sind folgende:

12. Die **Lungenentzündung** oder Pneumonie, eine der häufigsten und schwersten akuten Erkrankungen, bei welcher die Lungenbläschen eines mehr oder minder großen Lungenabschnittes mit einer Blutkörperchen und Faserstoff enthaltenden, gerinnenden Flüssigkeit erfüllt und die befallenen Lungenlappen vollkommen luftleer und funktionsunfähig werden, tritt in zwei hinsichtlich ihrer Entstehung und ihres Verlaufes wesentlich voneinander verschiedenen Formen auf, als sogenannte kruppöse oder primäre Lungenentzündung, welche den Menschen inmitten voller Gesundheit überrascht und gewöhnlich einen oder mehrere ganze Lungenlappen ergreift, und als sogenannte katarrhalische oder sekundäre Lungenentzündung, welche sich zumeist im Anschluß an vorausgegangene Katarrhe („zurückgetretenen Schnupfen") oder im Verlauf anderer Krankheiten (Typhus, Masern, Scharlach u. a.) entwickelt und sich gewöhnlich auf einzelne kleinere Läppchen der Lungen beschränkt; sie kommt vorzugsweise bei Kindern und alten Leuten vor, während die kruppöse Entzündung mit einer gewissen Vorliebe kräftige und vollblütige Jünglinge und Männer befällt. Lungenentzündungen kommen unter allen Breitengraden, sowohl in den heißen, wie in den gemäßigten Klimaten, in den letzteren vorwiegend während der Winter- und Frühlingsmonate, vor; ihre Ursachen sind teils örtliche, wie Schlag, Stoß und Verletzungen der Lunge, Fremdkörper, welche in die Luftwege gelangten (s. S. 727), reizende oder staubige Einatmungen,

gewaltsame Anstrengungen der Atmungswerkzeuge (beim Laufen, Schreien, Tanzen u. dergl.), teils allgemeine, wie namentlich heftige Erkältungen und gewisse, noch nicht näher erforschte epidemische Einflüsse, durch welche zeitweilig die Krankheit in größerer Verbreitung auftritt. Nach den neueren Untersuchungen gewinnt es den Anschein, daß auch die Lungenentzündung durch die Einatmung eines specifischen Spaltpilzes (Pneumococcus) entsteht und somit als eine eigentliche Infektionskrankheit anzusehen ist.

Die kruppöse Lungenentzündung beginnt gewöhnlich plötzlich mit einem heftigen Schüttelfrost, hohem Fieber (39 bis 40° C.) und erhöhter Pulsfrequenz, großer Abgeschlagenheit und Hinfälligkeit, Kopfschmerzen und anderen nervösen Störungen, wozu sich sehr bald Seitenstechen, Beklemmung und Atemnot, Husten und zäher rostfarbener, d. h. mit Blut untermischter Auswurf gesellen, worauf dann gewöhnlich am siebenten oder neunten Tage die Lösung und Aufsaugung der in die Lungenbläschen ausgeschwitzten Massen und damit die Genesung erfolgt, was meistens in Form einer „Krisis", d. h. unter plötzlichem Nachlassen des Fiebers und aller subjektiven Beschwerden geschieht. Die katarrhalische Lungenentzündung hingegen beginnt niemals so plötzlich, sondern schließt sich immer an vorausgegangene Katarrhe oder andere Krankheiten an, ist gewöhnlich mit schleimig-eiterigem Auswurf verbunden und geht nicht mit plötzlich eintretender Krisis, sondern nur allmählich in Genesung über. Uebrigens ist die Lungenentzündung nur durch eine sachverständige physikalische Untersuchung (vermittelst Beklopfens und Behorchens) der Brust zu erkennen. Wie sie von der Natur geheilt wird, wurde schon oben S. 617 beschrieben. Unter ungünstigen Verhältnissen (bei geschwächter Konstitution, ungeeignetem Verhalten u. dergl.) erfolgt aber bisweilen nur eine unvollständige Zerteilung der ausgeschwitzten Massen, das Exsudat dickt ein, erfährt eine käsige Umwandlung und kann späterhin Anlaß zur chronischen Lungenschwindsucht oder zum brandigen Absterben einzelner Lungenpartien, zum sog. Lungenbrand, geben. Doch sind das im ganzen genommen seltenere Vorkommnisse. Gefährlich kann die Lungenentzündung durch ihre Ausbreitung auf mehrere Lungenlappen, durch übermäßig hohes Fieber und durch hinzutretende Herzschwäche (kleinen Puls, raschen Kräfteverfall) werden; besonders gefährdet sind Säufer, fettreiche Individuen und alte Leute.

Hinsichtlich der Behandlung ist zu betonen, daß die Lungenentzündung in den allermeisten Fällen bei zweckmäßiger Pflege günstig verläuft und in Genesung übergeht. Man halte den Kranken im Bett, in reiner, gleichmäßig warmer und mäßig feuchter Luft, lasse ihn möglichst wenig sprechen und reiche ihm während des Fieberstadiums eine schmale entzündungswidrige Diät (s. S. 626), gegen den Durst kühlende Getränke (verdünnte Fruchtsäfte, Säuren); nach vorübergegangenem Fieber ist eine ernährende, aber milde Kost (Milch, Fleischbrühe, Eier) am Platze. Auch achte man auf den Stuhlgang und reguliere ihn täglich durch erweichende Klystiere; übermäßig hohes Fieber ist durch kalte Kompressen oder kühle Bäder zu bekämpfen; namentlich bei Kindern wirken feuchte Einwickelungen — ein in kaltes Wasser getauchtes und dann ausgerungenes Handtuch über Brust und Rücken geschlagen, mit einem etwas breiteren trockenen Stück Flanell sorgfältig bedeckt, eine bis zwei Stunden liegen gelassen, dann entfernt, den Körper gut abgetrocknet und nach einer halben Stunde von neuem eingewickelt — außerordentlich wohlthuend und förderlich. Sehr heftige Brustschmerzen werden durch Eisumschläge, Senfteige oder Schröpfköpfe auf die Brust gelindert. Gegen drohende Herzschwäche sind kräftige Reizmittel (alter Wein, Cognak, starke Fleischbrühe, Hoffmannstropfen) anzuwenden. Nach der Genesung muß noch längere Zeit hindurch ein vorsichtiges diätetisches Verhalten (s. S. 461) beobachtet werden.

13. Das **Lungenödem** (Stickfluß, Lungenschlag, Lungenlähmung), die Ausfüllung der Lungenbläschen mit wässeriger, aus dem Blute stammender Flüssigkeit, durch welche der Zutritt der Luft zu den Lungenbläschen und damit der Atmungsprozeß unmöglich gemacht wird, ist nicht eine eigenartige Krankheit, sondern nur eine Krankheitserscheinung, welche zu verschiedenen Herz- und Lungenkrankheiten hinzutritt, häufig erst in den letzten Stunden des Lebens sich einstellt und so schließlich zur Todesursache wird. Das Lungenödem erkennt man an der hochgradigen Atemnot, dünnflüssigem schaumigen Auswurf, deutlich hörbarem Rasseln und Kochen auf der Brust, kleinem fadenförmigen Puls, kühler, mit klebrigem Schweiß bedeckter Haut. Behandlung: reizende Fuß- und Handbäder, Hautreize, starke Abführmittel oder Essigklystiere, Brechmittel.

14. Das **Lungenemphysem** (der Lungendampf, die Lungenerweiterung), welches in der Regel mit asthmatischen Anfällen oder doch mit Kurz- oder Schweratmigkeit, sowie mit hartnäckigem, meist trockenem Husten einhergeht und gar nicht selten mit anderen Brustleiden (besonders Schwindsucht) verwechselt wird, besteht in einer krankhaften Erweiterung der Luftbläschen, wobei die Lungen widernatürlich mit Luft überfüllt sind und an Elasticität so verloren haben (erschlafft sind), daß sie die Luft aus den Lungenbläschen nicht gehörig auszutreiben imstande sind. Natürlich wird deshalb bei dieser Stagnation der alten Luft (bei diesem erschwerten und geringen Ausatmen) auch nicht genug neue Luft in die (noch mit Luft überfüllten) Lungen eingezogen werden können, und sonach ist auch die Blutumwandlung (die Mauserung und Verjüngung des Blutes) innerhalb des Blutes erschwert und herabgesetzt (s. S. 206). Auch wird der Blutlauf vom rechten Herzen durch die Lungen in das linke Herz etwas behindert (durch die starke Spannung der Bläschenwände und den Druck auf die die Lungenbläschen umspinnenden Haargefäße) und deshalb die rechte Herzhälfte durch Blutüberfüllung größer und weiter. Daß nun das vergrößerte (und deshalb oft stark klopfende) Herz in der Magengrube klopft, hat seinen Grund darin, daß die infolge des widernatürlichen Luftgehaltes vergrößerte linke Lunge das Herz von links mehr nach rechts gedrängt hat. Auch bedingt diese Lungenvergrößerung eine faßartige Auftreibung des ganzen Brustkastens, nebst einer Verkürzung des dicken Halses, sowie eine mehr oder minder erhebliche Verschiebung der Leber. Sehr viel hat nun aber der Unterleib mit seinen Organen bei dieser Krankheit zu leiden, und zwar wegen des behinderten Blutlaufs durch Herz und Lungen. Da nämlich das Unterleibsblut nicht flott genug in den rechten mit Blut überfüllten Vorhof des Herzens einströmen kann, so staut es sich in den Adern der Unterleibsorgane, besonders in der Pfortader (s. S. 202), also hauptsächlich in der Leber und Milz, sowie im Magen und Darmkanale, und erzeugt auf diese Weise die mannigfachsten Unterleibsbeschwerden, vorzugsweise Störungen in der Verdauung und Hämorrhoidalleiden. Ja, diese Beschwerden inkommodieren den Kranken oft weit mehr, als das Lungenleiden, und veranlassen denselben, dem begleitenden Husten den Namen eines „Magen- oder Unterleibshustens" zu geben. — Die Ursachen der Lungenerweiterung können sehr oft nicht ergründet werden, es scheinen besonders folgende zu sein: langwieriger Husten (besonders Keuchhusten), mühsames Atmen (bei Verengerung der Luftwege durch Verstopfung oder Kompression) und heftige Lungenanstrengungen (beim Instrumentenblasen, Singen, langem Sprechen, vielem und schnellem Laufen 2c.). Sonach dürfte im allgemeinen sehr heftiges und erschwertes Ausatmen, ebenso wie sehr tiefes und starkes Einatmen mit längerem Zurückhalten der Luft in der Lunge den Grund zu Lungenemphysem legen. Wenn die Hustenkrankheiten besser gepflegt und behandelt würden, so würde sicherlich in vielen Fällen die Entstehung von Emphysem verhütet. Heilbar ist das

Emphysem zwar nicht, am allerwenigsten durch Arzneimittel, doch läßt es sich bei richtigem Verhalten oft lange und ziemlich gut ertragen.

Die Behandlung des Lungenemphysems sollte natürlich dahin streben, die erweiterten Luftbläschen wieder zu verengern; da dies aber wohl niemals erreicht werden kann (um so mehr als bei ausgebildetem Emphysem ein Schwund der in den Lungenbläschen vorkommenden und deren Zusammenziehung bewirkenden elastischen Fasern stattfindet), so muß wenigstens das Austreiben der alten Luft aus den Lungen zu öfteren Malen des Tages wiederholt werden. Deshalb atme der Patient öfters recht kräftig aus (wohlverstanden aus, nicht ein), ja drücke sich selbst den Brustkasten mit den Händen tüchtig zusammen, oder lasse dies von einem anderen thun; sehr gut eignet sich hierzu auch der Zoberbiersche Atmungsstuhl (zu beziehen durch Knoke und Dreßler in Dresden, Preis 38 Mark). Der Kranke versuche ferner eine vorübergehende Zusammenziehung der feinsten Luftwege durch Turnübungen (vorzugsweise mit den Armen), sowie durch tägliche Waschungen des Rückens und der Brust mit kaltem Wasser zu erzielen. Eine Hauptregel für den Emphysematiker ist sodann: alles zu vermeiden, was Lungenkatarrhe (die das Uebel verschlimmern und asthmatische Anfälle hervorrufen) erzeugen kann; er meide also rauhe und verdorbene Luft, Wind, Staub, Rauch, Erkältungen; er unterlasse alles, was stärkeres Herzklopfen hervorruft, wie Körperanstrengungen, Klettern, Berg- und Treppensteigen, geistige und gemütliche Ueberreizungen. Gegen die Unterleibsbeschwerden thut der reichliche Genuß warmen Wassers gute Dienste; übrigens ist der Stuhlgang stets in Ordnung zu halten, vieles Sitzen zu vermeiden und eine leichtverdauliche, nicht blähende Diät zu führen. Die Ausatmung in verdünnte Luft (vermittelst der sog. pneumatischen Apparate), durch welche die stagnierende Luft aus den erweiterten Lungenbläschen mechanisch ausgetrieben wird, thut manchem Emphysematiker sehr gut. Bei den asthmatischen Anfällen selbst ist wie S. 721 angegeben, zu verfahren.

15. Der **Lungenbrand**, das Absterben einzelner Partien der Lunge, wobei sich das Lungengewebe in einen schwärzlichgrünen stinkenden Brandschorf umwandelt, der sich später durch Erweichung löst und durch Husten nach außen entleert wird, worauf im günstigen Falle Heilung mit Hinterlassung einer narbigen schrumpfenden Höhle erfolgen kann, entsteht bisweilen im Verlaufe der Lungenentzündung, namentlich bei Personen mit schlechter Blutmischung, bei Säufern, Skorbutkranken und Greisen und gibt sich vorzugsweise durch üblen aashaften Geruch der ausgeatmeten Luft und des ausgehusteten Auswurfs zu erkennen. Die Behandlung besteht in häufig wiederholten Einatmungen von zerstäubter Karbolsäurelösung, reiner Luft, gesunder Wohnung und nahrhafter kräftiger Diät.

16. **Bluthusten, Blutspucken** oder **Blutsturz** (Hämoptyse), der Abgang von Blut aus den Atmungsorganen, stellt sich am häufigsten im Verlaufe von Lungen- und Herzkrankheiten ein. Wird Blut ausgehustet oder ausgeräuspert, so stammt dieses in der Regel aus den Luftwegen, am häufigsten aus der Lunge; jedoch kann es auch erst aus der Mund- und Nasenhöhle in die Atmungswerkzeuge herabgeflossen sein. Stets sind dabei größere oder kleinere Blutgefäße zerstört, so daß das Blut aus ihnen heraus in die Luftwege fließen kann. Dasselbe wird entweder noch flüssig oder in geronnenem Zustande, heller rot oder dunkel, mit Luft, Eiter oder anderen Stoffen gemischt, in geringer Menge (als Blutstreifchen) oder in großer Masse (Lungenblutsturz), bisweilen nur ganz kurze Zeit, manchmal aber auch tage- und wochenlang, ausgehustet. Zuweilen gehen der Blutung Brustschmerzen, Kitzeln und Wärmegefühl im Atmungsapparate, Herzklopfen, Atembeschwerden u. dergl. vorher. In den meisten Fällen wird der Patient, aber ganz unnötigerweise, durch den Blutauswurf

in so großen Schreck versetzt, daß er sogar von Fieber, großer Nervenerregung, Ohnmachtsanwandlung und selbst Ohnmacht heimgesucht wird. Die Behandlung des Bluthustens verlangt zunächst die äußerste Schonung der Atmungsorgane und Herabsetzung der Herzthätigkeit; daher Vermeidung des Sprechens, aller Erhitzungen und Gemütsaufregungen, sowie aller hustenerzeugenden Einatmungen. Der Patient bleibe ganz ruhig (ohne sich zu ängstigen) im Bette und zwar in reiner kühler (nicht kalter) Luft und in einer mehr sitzenden als liegenden Stellung; alle beengenden Kleidungsstücke müssen abgelegt werden; es ist für Leibesöffnung zu sorgen und kaltes Getränk (Limonade, Wasser), Eispillen oder Gefrorenes, sowie milde, nicht heiße Speise zu genießen. Bisweilen leisten warme Hand- und Fußbäder gute Dienste. Zur Nachkur ist vor allem zu empfehlen: die größte körperliche, geistige, geschlechtliche und gemütliche Ruhe, eine milde, gut nährende Kost (Milch- oder Buttermilchkur), Vermeidung aller Gelegenheitsursachen, welche Herzklopfen veranlassen, und Schonung des Atmungsapparates.

17. **Lungenschwindsucht.** Ueber keine Krankheit herrschen unter den Laien so falsche Ansichten als über die Lungenschwindsucht, obschon von allen Uebeln der Jetztzeit dieses Lungenleiden das allerhäufigste ist (ein Siebentel bis ein Fünftel aller Todesfälle verursacht). Zur Beruhigung diene nun aber dem Leser gleich von vornherein die Nachricht, daß man bei der Lungenschwindsucht recht wohl alt werden kann. Allerdings verlangt dieses Leiden, welches sehr oft ganz unbemerkt auch die scheinbar gesündesten Personen, sogar mit breiter Brust, beschleicht, daß man sich in seiner Lebensweise auch gehörig danach richte. Thut man dies nicht oder zu spät, dann freilich kürzt die Lungenschwindsucht das Leben und veranlaßt auch mannigfache lästige Beschwerden.

Gewöhnlich versteht man unter Lungenschwindsucht oder Lungenphthise eine fortschreitende Vernichtung der Lungen mit davon abhängigem Schwinden und Abmagern des Körpers. Diese Phthise kann nun entweder infolge einer akuten oder chronischen (sog. parenchymatösen oder desquamativen) Lungenentzündung mit käsiger Entartung ihres aus Epithel bestehenden Produktes, mit Neigung zur Eiterbildung und eiterigen Schmelzung des Lungengewebes entstehen (d. h. die entzündliche Lungenschwindsucht) — oder aus der (chronischen oder akuten) Lungentuberkulose (einer eigentümlichen, mannigfachen Veränderungen unterliegenden Zellenwucherung in den Lungenbläschen) hervorgehen. Diese letztere oder infektiöse Phthise tritt häufig zu der ersteren hinzu. Sowohl bei der entzündlichen wie bei der tuberkulösen Form der Lungenschwindsucht finden sich regelmäßig im Auswurf sowie in dem zerstörten Lungengewebe der Kranken mehr oder minder zahlreiche kleinste oder niederste Organismen aus der Klasse der Bakterien, die sog. Tuberkelbacillen, vor, welche, durch Impfung auf bis dahin gesunde Tiere übertragen, bei diesen gleichfalls Lungentuberkulose hervorrufen und somit als die eigentlichen Träger des der Lungenschwindsucht zu Grunde liegenden Krankheitsgiftes zu betrachten sind. Die Lungenschwindsucht ist deshalb als eine ansteckende Infektionskrankheit anzusehen und dementsprechend auch als solche zu behandeln (s. oben S. 713).

Es scheint nun aber, wie bei anderen Infektionskrankheiten, die Neigung zur Lungenschwindsucht besonders in hohen Graden von konstanter Luft- und Bodenfeuchtigkeit, sowie bei plötzlichen, größeren und häufigeren Temperatursprüngen zu wachsen; alle die Orte, an welchen die Schwindsucht nicht vorkommt (wie die Kirgisensteppe, das Binnenland Aegyptens, die Hochebenen von Peru und Mexiko, das Binnenland Südafrikas u. a.), zeichnen sich durch auffallende Trockenheit aus. Das kalte Klima scheint im allgemeinen vor der

Schwindsucht zu schützen, während die Tropen diese Krankheit sehr begünstigen. Eine Höhe von 650 Meter über dem Meere wird als die Grenze für das Vorkommen von Schwindsucht angesehen; auf den Höhen des Harzes, der Schweiz, Steiermarks ist die Schwindsucht ebenso selten als auf den Kordilleren und den Hochebenen von Abessinien und Persien. Schlechte staubige Luft, besonders in geschlossenen Räumen (niedere enge Wohnungen, Arbeitsräume, Fabriken, Kasernen, Schulen, Gefängnisse), zumal bei unzureichender, schlechter Nahrung, mangelhafter Kleidung, geistiger und körperlicher Anstrengung, schroffem Wechsel der Lufttemperatur (Erkältung), Kummer und Sorge, mangelnder Körperbewegung machen vorzugsweise leicht schwindsüchtig. Die Häufigkeit der Schwindsucht steht deshalb im geraden Verhältnis zur Dichtigkeit der Bevölkerung; daher ihr häufiges Vorkommen in Städten, namentlich in überfüllten und hygieinisch ungünstigen Stadtvierteln. Auch durch den Genuß der Milch und des Fleisches perlsüchtiger Rinder (s. S. 394) kann die Lungentuberkulose auf den Menschen übertragen werden, weshalb eine strenge obligatorische Fleischbeschau ganz unerläßlich erscheint. Auch die Erblichkeit spielt unter den Ursachen der Lungenschwindsucht eine wichtige Rolle, insofern in etwa einem Dritteil der Fälle die Anlage zur Krankheit von tuberkulösen Eltern auf ihre Kinder durch Vererbung übertragen wird. Ebenso hat das Alter auf die Entstehung der Schwindsucht einen ausgesprochenen Einfluß; vor dem dritten bis vierten Lebensjahr ist sie äußerst selten; von da bis zum siebenten häufiger; am häufigsten entsteht sie vom 15. bis zum 30., um dann allmählich wieder abzunehmen; im Greisenalter kommt sie wieder etwas häufiger vor.

Hinsichtlich der Entstehung und Entwickelung der Lungenschwindsucht muß man sich nach den neueren Untersuchungen die Vorstellung bilden, daß die in der Luft schwebenden und mit ihr eingeatmeten specifischen Tuberkelbacillen (s. S. 713) — vorausgesetzt, daß sie für ihre weitere Entwickelung und Einnistung günstige Verhältnisse (schlaffes, blutarmes Gewebe, stagnierendes Sekret, Entblößung der Schleimhaut vom schützenden Epithel und dergl.) vorfinden — innerhalb des Lungengewebes, namentlich in den Lungenbläschen und deren Blutgefäßchen und ihrer Umgebung sich einnisten, vermehren und dort als Fremdkörper eine Reihe entzündlicher Zustände hervorrufen, durch welche die Bildung der eigenartigen, mannigfachen weiteren Veränderungen unterliegenden Tuberkel angeregt und unterhalten wird. Wohl stets geschieht die Ablagerung der Tuberkel bei vermehrtem Blutzuflusse zu dem ergriffenen Lungenstücke, weshalb dabei nicht selten auch kleine, mit Blut überfüllte Gefäßchen zerreißen und so Blutspucken (Bluthusten) veranlaßt wird. Hat die Tuberkelmasse einige Zeit bestanden, so erleidet sie eine Veränderung nach doppelter Richtung hin; nämlich sie trocknet entweder ein und wird ganz hart, oder sie erweicht sich und zerfließt allmählich zu einer dicken, rahmähnlichen Flüssigkeit (Tuberkeleiter), welche durch Zutritt von Luft in Fäulnis versetzt und dadurch (zur Tuberkeljauche geworden) sehr ätzend werden kann. Im ersteren Falle bleiben die eingetrockneten harten Tuberkelknötchen, die man bei sehr vielen, scheinbar ganz gesunden Personen in den Lungenspitzen antrifft, zeitlebens und ohne Beschwerden zu veranlassen, zurück. Im letzteren Falle wird durch die zerflossene Tuberkelmasse das umliegende Lungengewebe für immer zerstört (erweicht, zerfressen) und es bildet sich eine oder eine Anzahl von Höhlen (Kavernen), deren Inhalt (die zerflossene Tuberkelmasse und das zerstörte Lungengewebe) entweder durch Husten ausgeworfen wird oder allmählich zu einer kalkigen Masse eintrocknet. Dieser Zerstörungsprozeß greift nun aber nicht etwa unaufhaltsam um sich, ruiniert so nach und nach die ganze Lunge und führt unmittelbar zum Tode, sondern es wird ihm in der Regel von der Natur

(niemals vom Arzte) durch Eintreten einer sog. reaktiven Entzündung, welche das zerstörte Lungengewebe mit einer schwieligen Bindegewebskapsel umgibt, eine feste unzerstörbare Grenze gesetzt, welche das kranke Lungenstück von dem gesunden scheidet (s. S. 617). Mit dieser Schwindsucht und dem noch gesunden größeren oder kleineren Lungenreste läßt es sich nun bei vernünftiger Lebensweise recht gut und auch lange leben, selbst wenn dabei durch Husten noch längere Zeit zerstörtes Lungengewebe und zerflossene Tuberkelmasse ausgeworfen wird. Man ängstige sich also wegen hartnäckigen Hustens, Auswurfs, zeitweiligen Blutspuckens und überhaupt über das Wort Lungenschwindsucht nicht so unnützerweise zu Schanden, wie dies jetzt gar oft geschieht. Nicht der Zustand, welcher in schwindsüchtigen Lungen schon vorhanden ist, braucht gefürchtet zu werden, sondern der, welcher später hinzutreten kann, nämlich eine neue Ablagerung von Tuberkelmasse. Sie muß verhindert oder weit hinausgeschoben werden, weil durch diese das Leben in Gefahr gerät.

Wie die Schwindsuchtsmasse in die Lungen abgesetzt wird, davon hängt nun der Verlauf und die Gefahr bei der Lungenschwindsucht ab. In seltenen Fällen werden beide Lungen von oben bis unten wie mit einem Schlage von unzähligen mikroskopisch kleinen Tuberkelkörnchen durchsäet (d. i. die akute Lungen- oder Miliartuberkulose) und dabei erfolgt der Tod in wenigen Tagen. Diese Krankheit gleicht dem Nervenfieber so sehr, daß sie oft für ein solches gehalten wird. In anderen, schon etwas häufigeren, glücklicherweise aber doch nicht sehr häufigen Fällen geschieht die Ablagerung der Schwindsuchtsmasse in kleinen Unterbrechungen oder ununterbrochen (aber nur allmählich um sich greifend) fort und fort, so daß in einigen Monaten oder wenigen Jahren vom deutlichen Beginne der Krankheit an der größte Teil der Lungen erkrankt oder zerstört ist. Diese Lungenschwindsucht pflegt der Laie die galoppierende zu nennen. Sie beginnt scheinbar als schlichter Lungenkatarrh und führt gewöhnlich unaufhaltsam unter fortwährend wachsendem Bleicher- und Magerwerden des Kranken bei Husten, Blutspucken, Auswurf, Fieber (welches bisweilen dem kalten Fieber ähnelt) zum Tode. In den allermeisten Fällen nimmt nun aber die Lungenschwindsucht (d. i. die chronische) einen weit günstigeren Verlauf und läßt den Patienten, wie oben schon gesagt wurde, ein ziemlich hohes Alter erreichen, wenn er nämlich seine Lebensweise danach einrichtet. Hier sind die Anfälle von Ablagerung des Krankheitsproduktes durch lange Zwischenräume, deren Dauer viele Jahre und selbst Jahrzehnte betragen kann, voneinander getrennt. Während dieser freien Zwischenräume kann sich der Kranke, trotzdem daß in seinen Lungen die Schwindsucht haust, doch scheinbar ganz wohl befinden, oder nur geringe Beschwerden haben, aber freilich auch durch Kurzatmigkeit, Husten und Auswurf belästigt werden. In manchen Fällen geht die Lungentuberkulose, nachdem sie eine oder einige Ablagerungen gemacht hatte, vollständig ein und der Kranke kann als geheilt betrachtet werden, wenn auch das erkrankte Lungenstück verloren (verhärtet oder vernarbt) ist.

Von den Krankheitserscheinungen, welche die Lungenschwindsucht begleiten, können die zum Erkennen der Krankheit unentbehrlichen nur vom Arzte, und zwar bloß mit Hilfe der sog. physikalischen Untersuchungsmethode (durch Besichtigung, Befühlen, Beklopfen und Behorchen der Brust) wahrgenommen werden. Alle übrigen Symptome, welche der Patient wahrnimmt, wie Husten, Auswurf, Blutspucken, Kurzatmigkeit, Bruststechen und Beklemmung, lassen noch lange nicht die Lungenschwindsucht mit Sicherheit erkennen. Jedoch ist jedem, der die genannten Krankheitserscheinungen an sich bemerkt, auch wenn dieselben nicht von Lungenschwindsucht herrühren, anzuraten, sich vom Arzte untersuchen zu lassen und die folgenden diätetischen Regeln zu beobachten. Denn von einer Behandlung mit Arzneimitteln, welche etwa der im Gange

befindlichen Ablagerung von Schwindsuchtsmasse Einhalt thun oder eine neue Ablagerung sicher verhüten könnte, davon ist zur Zeit keine Rede.

Das diätetische Verhalten bei Verdacht auf Lungenphthise verlangt: ruhiges und tiefes Atmen einer stets reinen und warmen Luft, Vermeidung von Blutanhäufung in der Lunge, körperliche und geschlechtliche, geistige und gemütliche Ruhe (Schlaf), nahrhafte (besonders tierische), möglichst fette Kost. Jeder hustende Kranke, der fiebert (Frösteln oder Frost besonders gegen Abend fühlt, schneller atmet, zeitweilig von Hitze überlaufen wird, sehr schnellen Puls hat), muß die alleräußerste Ruhe beobachten; nicht einmal aufsitzen oder gar in der Stube herumgehen darf er. Erst wenn der Puls wieder langsamer (bis gegen 70 bis 80 Schläge) geworden ist, darf sich der Kranke im Essen, Trinken und Bewegen wieder allmählich etwas erlauben. Was die einzuatmende Luft betrifft, so muß diese stets rein (frei von Staub, Rauch, Tabaksqualm, schädlichen Gasen), trocken und warm sein (am liebsten von + 14 bis 16° R.), und dies ebensowohl bei Nacht wie bei Tag. Vorzüglich schädlich ist der schnelle Wechsel zwischen warmer und kalter Luft, sowie das Sprechen beim Gehen gegen scharfen Nord- und Ostwind und beim Bergsteigen. Die Wohnung, besonders das Schlafzimmer, sei trocken, sonnig und wohl gelüftet; auch ist der Aufenthalt in freier, aber warmer und reiner Luft (besonders Waldluft) von großem Vorteile. Auch die längere Uebersiedlung in ein geschütztes Höhenklima (Davos, Görbersdorf, Falkenstein im Taunus, St. Moritz, Pontresina u. a) wirkt wegen der reinen, vollkommen staub- und bakterienfreien Luft oft außerordentlich günstig. Während der kälteren, rauheren und stürmischen Jahreszeit thut der Kranke am besten, ganz in der gleichförmigen Temperatur (von + 14 bis 16° R.) des Zimmers zu verbleiben; muß er durchaus ausgehen, so atme er nur durch die Nase oder schütze sich durch ein vor den Mund gehaltenes Tuch. Es ist ganz verkehrt, weil schädlich, wenn Brustkranke bei Milch- und Molkenkuren sowie in Bädern ganz in der Frühe die kalte Morgenluft einatmen, anstatt so lange im Bett zu bleiben, bis die Luft gehörig erwärmt ist. Wer es kann, der siedle, aber so zeitig und so lange als möglich, in ein mildes südliches Klima über, wo bei Tag und Nacht die Luft gleichmäßig warm ist, wie Malaga, Malta, Algier, Kairo, Madeira u. s. w.; nur darf er dort kein Heimweh bekommen und muß auch dort (da die warme Luft allein nicht heilt) die angegebenen Regeln streng beobachten, wenn er gesunden will. — Auf die Art des Atmens ist ebenfalls einiger Wert zu legen. Man atme nämlich öfter tief ein und aus; jedoch geschehe dies nicht zu gewaltsam, weil es sonst zur Zerreißung einzelner kleiner Blutgefäßchen und zum Blutspucken kommen könnte. Auch ist das Beengen der Lunge durch Zusammenpressen des Brustkastens (durch Kleidungsstücke, anhaltendes Sitzen mit gebeugtem Oberkörper) zu vermeiden, wohl aber nach Ausdehnung des Brustkastens und der Lungen zu streben, und hierzu dienen passende Turnübungen (mit den Armen), lautes Vorlesen, Deklamieren und Singen oder Blasen eines Instrumentes. Alle diese Ausdehnungsversuche müssen aber mit großer Vorsicht und Einschränkung geschehen und niemals, wenn der Kranke fiebert. — Der widernatürlichen Anhäufung von Blut in den Lungengefäßen läßt sich dadurch entgehen, daß man alles sorgfältig vermeidet, was Herzklopfen und sehr beschleunigtes Atmen veranlaßt, daß man sich vor erhitzenden Anstrengungen und katarrherzeugenden Erkältungen (besonders der Füße und des Rückens) durch wollene Unterkleider schützt, und daß man stärkere Erschütterungen des Brustkastens zu verhüten sucht. Auch erweisen sich täglich laue Abreibungen der Brust nützlich. In betreff der Ruhe ist zu erwähnen, daß jedes körperliche und geistige Thätigsein Brustkranker nur ganz mäßig geschehen muß und daß

Excesse in dieser, sowie in gemütlicher und geschlechtlicher Hinsicht großen Nachteil bringen. Tierische Nahrung, aber mit reichlichem Fettzusatze, scheint am besten zuzusagen; obenan steht natürlich die Milch. Von Getränken entschlage man sich aller, welche Herzklopfen und Hitze erzeugen. Fängt ein Brustkranker wieder an, fleischiger zu werden und wohler auszusehen, dann kann er zwar an allmähliches Abhärten seines Körpers (durch kalte Bäder, Turnen, leichtere Kleidung) denken, darf dies aber doch immer nur mäßig treiben.

Schwindsüchtige sollten unter allen Umständen auf die Ehe verzichten (siehe später bei Heiraten und Ehe). Schwächliche, zu Husten geneigte Mütter dürfen nicht stillen; ist keine gute Amme zu beschaffen, dann muß die künstliche Ernährung (s. S. 522) des Säuglings versucht werden. Kinder schwächlicher oder hustender Eltern müssen auch nach dem ersten Lebensjahre hauptsächlich mit Milch ernährt werden und späterhin bei der gemischten Kost reichliche Fleischportionen erhalten. Außerdem ist bei derartigen Kindern besonders auf gute Luft und sorgfältige Hautpflege zu sehen; geistige Ueberanstrengungen sind möglichst zu vermeiden, durch passende Turnübungen ist der Brustkasten auszudehnen und die Muskulatur des ganzen Körpers zu kräftigen. — Da der Auswurf der Schwindsüchtigen ansteckend wirken kann, so sind die Spucknäpfe der Kranken durch den Zusatz einer stärkeren Karbolsäurelösung (5 : 100, wovon dem Spucknapf so viel hinzuzufügen, als die Tagesmenge des Auswurfs beträgt) gründlich zu desinfizieren; ebenso erheischen Kleider, Wäsche und Betten, die von Schwindsüchtigen benützt wurden, vor anderweitem Gebrauch die sorgfältigste Desinfektion durch Benetzen mit Karbolsäure und darauffolgendes gründliches Auskochen oder längere Einwirkung trockener Hitze.

---

d) Krankheiten des Brustfells.

Das Brust- oder Rippenfell, welches als dünne, glatte, seröse Haut, einen geschlossenen Sack bildend, die Innenfläche des Brustkorbs sowie die Oberfläche der Lungen überzieht und der leichteren Ausdehnung und Verschiebbarkeit der Lungen dient (s. S. 212), erkrankt ziemlich leicht, entweder für sich allein oder im Anschluß an vorausgegangene oder gleichzeitig bestehende Lungenkrankheiten. Alle Brustfellaffektionen erfordern eine sorgfältige Beachtung, da ihre Vernachlässigung leicht unheilbare Brustkrankheit zur Folge haben kann.

18. **Die Brustfell- oder Rippenfellentzündung** (Pleuritis) kommt häufig vor und äußert sich hauptsächlich durch stechende Schmerzen in der Brust, welche durch tiefe Atemzüge, Niesen und Husten vermehrt werden, ist aber nur durch Beklopfen und Behorchen der Brust mit Sicherheit zu erkennen; häufig sind kurzer, trockener Husten, Fieber und beschleunigtes, oberflächliches Atmen bei ihr vorhanden. Die Krankheit entsteht sehr oft infolge von Erkältungen (sog. rheumatische Brustfellentzündung), bisweilen auch durch einen Schlag oder Stoß auf die Brust, durch einen Rippenbruch oder durch Fortpflanzung entzündlicher Vorgänge auf das Brustfell, wie das namentlich leicht bei der Lungenentzündung vorkommt. In den leichteren Fällen überzieht sich das entzündete Brustfell mit einer dünneren oder dickeren

Schicht von ausgeschwitztem Faserstoff, wodurch mehr oder minder umfangreiche Verwachsungen der Lungen mit dem Rippenfell zustande kommen können (sog. trockene Brustfellentzündung); in den schwereren Fällen gesellt sich hierzu eine massenhafte, bis zu mehreren Litern und darüber betragende Ausschwitzung von wässeriger oder wässerig-eiteriger Flüssigkeit (sog. pleuritisches Exsudat), welche die Lunge der betreffenden Seite zusammendrängt, so daß sie beim Atmen keine Luft mehr aufnehmen kann, und häufig auch Herz, Leber und Zwerchfell aus ihrer normalen Lage verdrängt. Mitunter besteht die ausgeschwitzte Flüssigkeit aus reinem Eiter (sog. Eiterbrust oder Empyem), welcher dann wohl gelegentlich nach der Lunge und Luftröhre durchbricht und durch Husten nach außen entleert wird oder wohl auch nach Art eines Abscesses die Brustwand und die Haut durchbohrt und so eine beständig Eiter entleerende Brustfistel erzeugt. Bei normalem Verlauf wird das pleuritische Exsudat allmählich wieder aufgesaugt und es tritt vollständige Genesung ein; die Lunge dehnt sich wieder aus, verwächst aber öfters durch feste Bindegewebsmassen mit der Brustwand, wodurch mancherlei Beschwerden bedingt werden können. Wird dagegen das Exsudat nicht rechtzeitig (binnen acht bis zehn Wochen) wieder aufgesaugt, so geht die Lunge der Fähigkeit, sich wieder auszudehnen, verlustig, bleibt für immer verödet und wird leicht von chronischer Entzündung oder Tuberkulose befallen.

Hinsichtlich der Behandlung ist zu betonen, daß jede mit Exsudatbildung einhergehende Brustfellentzündung von vornherein als eine ernste Krankheit anzusehen und dementsprechend sorgfältigst zu behandeln ist. Man hüte das Bett, sorge für gute und reine Luft und strenge entzündungswidrige Diät (s. S. 626); die Wiederaufsaugung der ausgeschwitzten Flüssigkeit sucht man durch schweißtreibende oder harntreibende Mittel zu befördern. Ist das Exsudat sehr reichlich und die dadurch bedingte Atemnot sehr groß, so muß die Flüssigkeit durch einen Einstich (sog. Punktion) oder Einschnitt in die Brustwand (sog. Thorakocentese) entfernt werden, eine Operation, welche ganz ungefährlich und schmerzlos ist. Während der Genesung ist die größte Aufmerksamkeit auf eine zweckmäßige Ernährung (möglichst kräftige und leicht verdauliche Diät, s. S. 627) zu verwenden, weil erfahrungsgemäß die Aufsaugung des Exsudats um so langsamer und unvollständiger erfolgt, je geschwächter und herabgekommener der Kranke ist. In diesem Stadium äußern auch methodische Tiefatmungen (täglich sechs- bis achtmal 20 bis 30 tiefe Einatmungen) in reiner, guter Luft, durch welche die komprimierte Lunge ausgedehnt und die entstandenen Verwachsungen gedehnt und gelockert werden, einen unverkennbar günstigen Einfluß. Wegen der unvergleichlich reinen Luft und der ganz unwillkürlichen Atmungsgymnastik, welche mit dem Spazierengehen auf hügeligem Terrain verbunden ist, leistet derartigen Rekonvalescenten der Aufenthalt in einem geschützten Höhenklima in der Regel vortreffliche Dienste.

19. Die **Brustwassersucht** (Hydrothorax), die Ansammlung von wässeriger Flüssigkeit in der Höhle der Brustfelle, welche nicht auf einer vorausgegangenen Brustfellentzündung (s. S. 736) beruht, sondern Teilerscheinung einer allgemeinen Wassersucht ist, sich also auch nur dann entwickelt, wenn die Teile unterhalb der Brust, also auch der Bauch und die Beine, schon stark wassersüchtig angeschwollen sind, entsteht meist im Verlaufe von Herz-, Lungen- und Nierenkrankheiten und gibt sich durch allmählich zunehmende, oft heftige Atemnot ohne sonstige schmerzhafte Empfindungen auf der Brust, durch Husten, Blausucht, nächtliche asthmatische Anfälle und gewisse physikalische Kennzeichen zu erkennen. Die Behandlung muß sich nach der vorliegenden Grundkrankheit

(dem veranlassenden Herz-, Lungen- oder Nierenleiden) richten; bei hochgradiger Atemnot verschafft die Punktion der Brusthöhle (s. S. 737) schnelle, freilich zumeist nur vorübergehende Erleichterung.

VIII. Krankheiten der Kreislaufsorgane.

Der Kreislaufsapparat, dessen unversehrte Beschaffenheit für das normale Vonstattengehen aller Funktionen unseres Körpers ganz unerläßlich ist, kann sowohl in seinem Mittelpunkte, dem Herzen, wie in seinen peripheren Teilen, den zu- und abführenden Gefäßen, erkranken. Da alle Störungen im Blutkreislauf immer mehr oder minder erhebliche Störungen in der Ernährung, dem Bau und der Thätigkeit der versorgten Organe, häufig genug auch in der Beschaffenheit des gesamten Blutes zur Folge haben und überdies viele derselben einer Heilung schwer oder gar nicht zugänglich sind, so sei man jederzeit darauf bedacht, sie durch eine gehörige Pflege der Kreislaufsorgane (s. S. 461) nach Kräften zu verhüten.

a) Krankheiten des Herzens.

Die Herzkrankheiten, welche entweder die Muskulatur des Herzens oder die die Herzhöhlen auskleidende innere Herzhaut mit ihrem Klappenapparat oder den Herzbeutel befallen, sind immer nur vom Arzte durch Befühlen, Beklopfen und Behorchen der Herzgegend, niemals aber vom Laien aus den subjektiven Beschwerden mit Sicherheit zu erkennen. Denn alle bei Herzleiden auftretenden subjektiven Krankheitserscheinungen, wie Druck und Schmerz in der Herzgegend, Herzklopfen, Beklemmung, Kurzatmigkeit und Atemnot finden sich auch bei den verschiedenartigsten Affektionen des Atmungsapparates und haben deshalb an sich durchaus nichts Charakteristisches; so kann das Herzklopfen, wenn es auch widernatürlich stark oder beschleunigt ist, doch bei ganz gesundem Herzen vorkommen.

Dies hat seinen Grund darin, daß die Nerven des Herzens von allen Punkten des Körpers aus mittels Reflex (s. S. 144) von Empfindungs- und Bewegungsnerven gereizt werden können, wie z. B. beim Fieber, und dieser Reflex findet begreiflicherweise um so leichter statt, je reizbarer die Nerven sind. Nervenschwache und besonders Blutarme bekommen aus diesem Grunde bei der geringsten Anstrengung und Affektion heftiges Herzklopfen. Sonach kann heftiges Herzpochen immer nur andeuten, daß im Körper nicht alles in Ordnung ist und man ängstige sich nicht gleich mit der Einbildung eines schweren Herzleidens, sondern wende sich an einen wissenschaftlich gebildeten Arzt, um durch ihn im gegebenen Falle mit Hilfe der physikalischen Untersuchung (des Behorchens des Herzens und der Lungen, die ja auch auf das Herz großen Einfluß ausüben) die Ursache des abnormen Herzklopfens zu ergründen.

Hinsichtlich der Vorbeugung der Herzkrankheiten ist es von der größten Wichtigkeit, alles das zu meiden, was heftiges, anhaltendes und beschleunigtes Herzklopfen veranlassen kann, namentlich anhaltende und übermäßige Muskelanstrengungen, häufig wiederholte Gemütsaffekte (Kummer und Sorgen) und habituelle Erregung der Herzthätigkeit durch spirituöse Getränke oder übermäßigen Tabaksgenuß. Ebenso hüte man sich vor stärkerer Erkältung der Haut nach vorausgegangener Erhitzung derselben, da durch dieselbe sehr leicht rheumatische Entzündungen der Gelenke und der inneren Herzhaut mit ihren unheilbaren Folgen, den sog. Klappenfehlern, entstehen können; hat man sich einer stärkeren Erkältung ausgesetzt, so suche man ihren üblen Folgen rechtzeitig durch tüchtiges Schwitzen vorzubeugen. Auch durch übermäßige Fettleibigkeit kann dem Herzen Gefahr drohen, weshalb dieselbe durch eine zweckmäßige geregelte Lebensweise (worüber später) energisch zu bekämpfen ist.

Alle Herzkranken müssen durchaus ein streng geregeltes diätetisches Verfahren einhalten; sie müssen sich vor allen körperlichen (auch geschlechtlichen!) und geistigen Anstrengungen, vor Gemütsaufregungen jedweder Art, sowie vor erhitzenden Speisen und Getränken sorgsam in acht nehmen; ihre Kost sei nahrhaft, doch mild und leicht verdaulich (leichtes Fleisch, Milch, Buttermilch, Eier, Obst, Gemüse, Mehlspeisen; — Bier und Wein nur in geringen Mengen, Thee und Kaffee ganz zu meiden; gewürzte Speisen, sowie blähende Kohlarten und Hülsenfrüchte sind gleichfalls zu verbieten). Mäßige und regelmäßige Körperbewegung im Freien ist allen Herzkranken dringend anzuempfehlen, während anhaltendes Stehen oder Sitzen mit vorgebeugtem Kopf, körperliches Arbeiten in dieser Stellung oder mit gebeugtem Rücken, ferner forciertes Bergsteigen, Schwimmen, Reiten, Tanzen und anstrengende Fußtouren, ebenso lautes Singen, Schreien und Blasen von Blasinstrumenten für sie durchaus nachteilig und deshalb zu vermeiden sind. Auch auf die Regulierung des Stuhlgangs ist immer die gehörige Sorgfalt zu verwenden. Die Wohnung sei trocken, sonnig und luftig und womöglich zu ebener Erde oder höchstens im ersten Stock gelegen. Große Kälte wird von Herzkranken ebenso schlecht vertragen wie große Hitze; am wohlsten befinden sie sich in mittleren Temperaturgraden. Kalte Bäder und Douchen können Herzleidenden sehr gefährlich werden, während kurzdauernde laue Bäder und Abwaschungen meist gut vertragen werden. Bei sehr aufgeregter und stürmischer Herzthätigkeit leistet die äußere Anwendung der Kälte in der Form kalter Kompressen oder Eisblasen oder einer mit Eiswasser gefüllten und auf der Herzgegend getragenen Blechflasche oft vortreffliche Dienste. Milch-, Kefir-, Buttermilch-, Molken- und Obstkuren sind allen arzneilichen Kuren vorzuziehen.

1. Die **Herzentzündung** betrifft bald das Herzfleisch, bald die innere Herzhaut mit ihrem Klappenapparat und tritt häufig im Gefolge des akuten Gelenkrheumatismus, bisweilen auch mancher schwerer Infektionskrankheiten, wie des Typhus, der Pyämie u. a. auf. Sie gehört immer zu den gefährlicheren

Krankheiten, insofern sie sehr leicht, selbst bei günstigem Verlauf, beschwerliche und nicht wieder zu beseitigende Folgezustände zurückläßt; so bleiben nach der Entzündung des Herzfleisches oft mehr oder minder umfangreiche schwielige Narben in der Herzwand zurück, welche die Triebkraft des Herzens erheblich vermindern und mit der Zeit Herzerweiterung und Herzlähmung herbeiführen können, während die Entzündung der inneren Herzhaut in der Regel entzündliche Verdickungen und Verkalkungen der Herzklappen hinterläßt, durch welche der wundervolle Mechanismus dieser Klappen (s. S. 191) gestört und damit der ganze Blutkreislauf dauernd und wesentlich erschwert wird. Die Symptome der Herzentzündung sind sehr verschiedenartig und so unbestimmt, daß der Laie diese Krankheit, wie fast alle Herz- und Lungenleiden, nicht zu erkennen vermag; auch die Behandlung erfordert durchaus einen tüchtig geschulten Arzt, um ungünstige Ausgänge möglichst fern zu halten.

2. **Herzklappenfehler,** auch schlechtweg **Herzfehler** genannt, sind entweder angeboren oder durch Entzündung der inneren Herzhaut (beim akuten Gelenkrheumatismus) erworben, indem die entzündeten Klappen (s. S. 191) entweder schrumpfen und sich verkürzen oder sich verdicken, mit Kalksalzen infiltrieren und in oft steinharte Gebilde verwandeln, wodurch ihre für den gesamten Blutkreislauf überaus wichtigen Funktionen mehr oder weniger erschwert werden. Infolge ihrer Schrumpfung und Verkürzung reicht die erkrankte Klappe nicht mehr zum Verschluß der betreffenden Kammer- oder Pulsadermündung aus, es entsteht eine sog. Klappeninsuffizienz, wodurch es sehr bald zu erheblichen Kreislaufstörungen, namentlich zu Blutstauungen im kleinen Kreislauf (s. S. 187), schweren Atmungsstörungen, Blausucht, Beängstigungen und selbst Wassersucht kommt. Häufig gesellt sich zu dieser Insuffizienz der Klappe auch noch eine widernatürliche Verengerung (Stenose) der betreffenden Kammer- oder Pulsadermündung, indem die verdickten Klappensegel an ihrem freien Rand untereinander verwachsen und die Mündung so verengern, daß oft kaum ein Rabenfederkiel hindurchgeht (während im normalen Zustand bequem ein Daumen durch sie hindurchgeführt werden kann) — wodurch natürlich der schon durch die Klappeninsuffizienz gestörte Blutlauf durch das Herz nur noch mehr erschwert wird. Das Vorhandensein eines Klappenfehlers kann nur durch die physikalische Untersuchung (Beklopfen und Behorchen) der Herzgegend sicher erkannt werden. Zum Glück vermag die Natur in den meisten Fällen die durch den Klappenfehler gesetzten Nachteile wenigstens zum Teil dadurch wieder auszugleichen (zu kompensieren), daß die betreffende Herzkammer durch eine Vermehrung ihrer Muskelsubstanz beträchtlich vergrößert (hypertrophisch) und so befähigt wird, die dem Blutumlauf im Herzen entgegenstehenden Hindernisse besser zu überwinden. Kranke mit Herzfehlern können deswegen recht wohl alt werden, natürlich vorausgesetzt, daß sie alles meiden, was eine Erlahmung des hypertrophischen Herzmuskels und damit eine Störung der gebildeten Kompensation veranlassen kann; sie müssen deshalb hübsch vorsichtig leben und jederzeit alle oben (s. S. 739) angegebenen diätetischen Verhaltungsregeln gewissenhaft erfüllen.

3. **Herzvergrößerung** oder **Herzhypertrophie** bildet sich immer dann aus, wenn der eine oder der andere Abschnitt des Herzens eine gesteigerte Arbeit zu leisten hat, wie dies am häufigsten nach anhaltenden übermäßigen Muskelanstrengungen, bei Herzklappenfehlern, Lungenemphysem und gewissen Nierenkrankheiten der Fall ist, und ist an sich nicht als eine eigentliche Krankheit, sondern als eine Art Naturheilmittel zur Ausgleichung (Kompensation) einer vorhandenen Störung zu betrachten, insofern das Herz nur durch die Vermehrung seiner Muskelsubstanz befähigt wird, gewisse dem Blutumlauf entgegenstehende Hindernisse leichter zu bewältigen. Nur wenn der hypertrophische Herz-

muskel infolge übermäßiger Anstrengungen erlahmt, kommt es zu einer Reihe bedenklicher Krankheitserscheinungen, namentlich zur

4. **Herzerweiterung,** bei welcher die Herzhöhlen beträchtlich erweitert, die Herzwandungen erheblich verdünnt sind und infolge der mangelnden Triebkraft des Herzens das Blut in den Körpervenen anstaut, Blausucht, Blutstockung im Gehirn und Unterleib und endlich Wassersucht eintritt, und häufig der Tod infolge von Herzlähmung oder Herzschlag erfolgt. Um diesen übeln Ausgang zu verhüten, müssen Kranke mit Herzvergrößerung auf das strengste die oben angeführten diätetischen Regeln befolgen, eine leicht verdauliche und nahrhafte Kost, zuweilen etwas guten alten Wein genießen und von ihrem Herzen alles das fernhalten, was letzteres zu beschleunigter und vermehrter Thätigkeit veranlassen könnte.

5. Die **Herzverfettung,** auch **Fettherz** genannt, kommt in zwei verschiedenen Formen vor, als hochgradige Fettentwickelung und Fettwucherung am Herzen, durch welche das letztere von einer dicken Fettschicht umhüllt und so in seinen Bewegungen beeinträchtigt wird, oder als eine allmählich zunehmende fettige Entartung der eigentlichen Muskelsubstanz des Herzens selbst. Häufig kommen beide Formen bei demselben Kranken vor. Die Herzverfettung findet sich am häufigsten bei allgemeiner Fettsucht und bei Gewohnheitstrinkern, doch kann sie auch bei mageren Personen infolge der verschiedenartigsten Ernährungsstörungen, sowie durch Ueberanstrengung des Herzmuskels sich allmählich entwickeln; das höhere Alter, sowie das weibliche Geschlecht scheinen besonders disponiert. Die Symptome der Krankheit bestehen vorwiegend aus mehr oder minder hochgradiger Herzschwäche, wozu sich oft Schwindel, Ohnmachten, Beklemmung, Kurzatmigkeit und Atemnot gesellen, doch vermag auch hier nur die physikalische Untersuchung der Brust sicheren Aufschluß zu gewähren. Geringere Grade des Fettherzens sind bei zweckmäßigem Verhalten sicher der Heilung zugänglich, während höhere Grade leicht durch Herzlähmung oder Herzschlag tödlich enden. Bei beginnender Herzverfettung ist die gesamte Lebensweise auf das strengste zu regeln; übermäßige körperliche Anstrengungen, sowie Aufregungen jedweder Art sind thunlichst fernzuhalten; die Diät sei nahrhaft und leichtverdaulich, enthalte aber möglichst wenig stärkemehlhaltige Substanzen, Fett, Zucker und Alkohol; Kaffee und Thee sind ganz zu meiden, als Getränk eignet sich am besten Wasser mit wenig Wein, Apfelwein. Mäßige tägliche Körperbewegung (am besten methodische Terrainkuren, bei denen der Körper nach und nach an Bergsteigen gewöhnt wird), geregelte gymnastische Uebungen, möglichst ungeschmälerter Genuß der freien Luft, besonders der Bergluft, sind nützlich; zu langes Schlafen ist zu verbieten.

6. Die **Herzbeutelentzündung** entsteht am häufigsten im Verlaufe des akuten Gelenkrheumatismus, hat wie die Brustfellentzündung gewöhnlich den mehr oder minder reichlichen Erguß einer wässerigen oder wässerig-eiterigen Flüssigkeit in die Höhle des Herzbeutels (s. S. 191) zur Folge und ist für den Laien gar nicht zu erkennen. Verlauf, Ausgang und Behandlung der Krankheit stimmen mit der der Brustfellentzündung (s. oben S. 736) ganz überein. Auch von der Herzbeutelwassersucht gilt so ziemlich das Nämliche, was oben (s. S. 737) von der Brustwassersucht gesagt wurde.

7. Das **nervöse Herzklopfen,** welches ohne Herzübel und ohne Fieber im Gefolge von Nerven- und Unterleibskrankheiten (Hypochondrie und Hysterie), bei allgemeiner Schwäche und Blutarmut zum Vorschein kommt, beruht auf einer reflektorischen Erregung des Herznervensystems (s. S. 196); es zeigt sich periodisch, mit freien, oft tage-, wochen- und monatelangen Zwischenräumen, verschlimmert sich mehr in der Ruhe, beim Sitzen und Liegen (deshalb meist spät in der Nacht oder gegen Morgen), durch Bauchauftreibung und Gemüts-

bewegungen und besänftigt sich in der Regel durch Arbeiten, Spazierengehen und zerstreuende Unterhaltung. Während der Anfälle befreie man den Kranken von beengenden Kleidungsstücken, beruhige ihn durch freundlichen Zuspruch und mache kalte Umschläge auf die Herzgegend; auch kräftige Hautreize (laue Fuß- und Handbäder mit Senfmehl oder Senfteige auf Arm und Schenkel) wirken erleichternd. Als Getränk reiche man kaltes Wasser mit Weinsteinrahm, Säuren oder Brausepulver. Die vorhandene Blutarmut und Nervosität ist selbstverständlich durch kräftigende Diät, lauwarme Bäder, Land- oder Waldluft angemessen zu behandeln.

8. **Herzbräune** oder **Brustbräune**, qualvoller, in periodischen Zwischenräumen auftretender Zustand, welcher in heftigen Schmerzen in der Herzgegend oder der linken Schulter, plötzlicher Beklemmung, hochgradiger Atemnot und oft einer wahren Todesangst besteht und bald auf einem organischen Herzleiden, bald auf einem krampfartigen Zufall der Herznerven beruht. Derartige Kranke müssen alle oben (s. S. 739) angegebenen diätetischen Verhaltungsmaßregeln auf das strengste befolgen; während der Anfälle selbst sind die narkotischen Mittel (Morphium, Chloroform) nicht zu entbehren.

b) Krankheiten des Gefäßsystems.

Die Blut- und Lymphgefäße liegen zum größten Teil so geschützt zwischen Knochen, Muskeln und Sehnen oder zwischen elastischen Weichteilen (Haut, Fett, Unterhautzellgewebe), daß sie — abgesehen von Schnitt-, Hieb-, Stich- und Schußverletzungen — gegen mechanische Schädlichkeiten und Einflüsse hinreichend gesichert sind. Auch von Krankheiten werden sie während der Blütezeit des Körpers verhältnismäßig nur selten befallen, wogegen sich im höheren Mannes- sowie im Greisenalter mancherlei mit der allgemeinen Rückbildung im Zusammenhang stehende Ernährungsstörungen im Bereiche des Gefäßsystems einstellen, die ihrerseits wiederum Veranlassung zu den verschiedenartigsten Beschwerden und Störungen werden können. Unter den Schädlichkeiten, welche am häufigsten Erkrankungen der Gefäße zur Folge haben, stehen die allgemeine *Fettsucht*, die *Syphilis und der Mißbrauch alkoholischer Getränke* obenan, weshalb man sich jederzeit vor denselben gehörig hüten soll. Ueber die *Verletzungen* der Blutgefäße wurde bereits oben S. 638 bis 641 ausführlich gehandelt.

9. Die **Pulsaderentzündung** (*Arterienentzündung*) ist entweder eine *akut* und *schnell verlaufende* Erkrankung, bei welcher infolge der Entzündung und Vereiterung benachbarter Organe und Gewebe der entzündliche Vorgang auch auf die Pulsaderwandungen übergreift und meist eine rasche Verstopfung und Verschließung der befallenen Pulsader durch Blutgerinnsel (sog. *Thrombose*) zur Folge hat, oder eine *sehr schleichend und chronisch verlaufende* Entzündung, namentlich der inneren Arterienhaut, durch welche die Gefäßwandungen stellenweise oder in größerer Ausdehnung fettig entarten und erweichen oder auch verkalken, verknöchern und brüchig werden, hierdurch ihre Elasticität und normale Festigkeit einbüßen und somit der Fähigkeit, dem Blutdruck den erforderlichen Widerstand entgegenzustellen, mehr oder minder verlustig gehen. In dieser chronischen Form — wegen ihrer erweichenden Einwirkung auf die innere Gefäßhaut auch *atheromatöse* (breiig erweichende) *Entzündung der Arterien* genannt — ist die Pulsaderentzündung eine

sehr häufige Krankheit des höheren Mannes- und Greisenalters, die mannigfache weitere Störungen zur Folge haben kann. Da die erkrankte Gefäßwandung sich nicht mehr an der Fortbewegung des Blutes beteiligen kann, so entsteht sehr leicht eine Vergrößerung der linken Herzkammer und eine ungleichmäßige Verteilung des Blutes im Körper, die ihrerseits wieder mannigfache Störungen zur Folge hat; auch kommt es infolge der krankhaften Erweichung und brüchigen Beschaffenheit der Gefäßwände nicht selten zu Berstungen und Blutungen kleiner Arterien, namentlich im Gehirn, wodurch die so leicht verhängnisvollen Gehirnblutungen oder Schlagflüsse der alten Leute entstehen. Bisweilen wird auch durch die Verstopfung der verknöcherten Pulsadern die Ernährung in den von ihnen versorgten Körperteilen so herabgesetzt, daß brandiges Absterben und Abstoßen derselben (sog. Altersbrand) erfolgt, wie das am häufigsten an den Zehen, dem Fuß und dem Unterschenkel beobachtet wird. Der Verlauf der chronischen Pulsaderentzündung ist gewöhnlich ein sehr langsamer und man kann mit ihr recht wohl ein höheres Alter erreichen, wenn man hübsch vorsichtig lebt und den erkrankten Gefäßwänden nicht durch starke Gefäßaufregungen mehr zumutet, als sie ertragen können. Alte Leute sollen sich deshalb vor übermäßigen Mahlzeiten und Trinkgelagen, vor übertriebenen Muskelanstrengungen und starkem Pressen beim Stuhlgang in acht nehmen und im übrigen alle oben (s. S. 568) mitgeteilten diätetischen Regeln getreulich befolgen.

10. **Pulsadergeschwulst** oder **Aneurysma** heißt die krankhafte Erweiterung einer Pulsader, durch welche die letztere in eine runde oder länglichrunde, mit Blut und Gerinnseln erfüllte und meist pulsierende Geschwulst von oft beträchtlichem Umfange (bis zur Größe eines Kindskopfes und darüber) verwandelt wird; derartige Geschwülste finden sich entweder im Inneren des Körpers, besonders in der Nähe des Herzens, an dem Bogen der Aorta, oder an den Gliedmaßen, namentlich in der Kniekehle, am Oberschenkel und Oberarm. Sie entstehen bald durch mechanische Einwirkungen (Druck, Stoß, Schlag, Quetschung u. dergl.), bald infolge chronischer Entzündung der Arterienhäute, wodurch diese entarten und ihre normale Festigkeit und Spannkraft verlieren. Die Aneurysmen sind gefährliche Geschwülste, insofern sie gewöhnlich, sich selbst überlassen, fortwachsen, schließlich bersten und so tödliche Verblutung bewirken können. Gegen die inneren Pulsadergeschwülste ist die Behandlung ohnmächtig; die äußeren lassen sich auf operativem Wege entfernen.

11. Die **Blutaderentzündung** (Venenentzündung) entsteht am häufigsten nach vorausgegangenen Verletzungen (Schlag, Stoß, Quetschung, Verwundungen, Operationen, Knochenbrüchen), sowie bei Vereiterungen der umgebenden Gewebe und ist meist mit dumpfen oder heftigen Schmerzen, oft auch mit Fieber verbunden; die Haut über der entzündeten Vene ist stark gerötet, geschwollen und schmerzhaft, die Vene selbst fühlt sich strangartig verdickt und verhärtet an und ist mit festen Blut- und Faserstoffgerinnseln (sog. Blutpfropfen oder Thromben) erfüllt, die nach Ablauf der Entzündung entweder wieder aufgesaugt werden oder einen dauernden Verschluß der erkrankten Blutader bewirken. Bei unzweckmäßigem Verhalten können diese Blutgerinnsel zerbröckeln, durch eine zufällige Bewegung in den Blutstrom gelangen (was man als Embolie bezeichnet) und hier allerlei Unheil anstiften: sie können von dem Blutstrom in die Lungenarterien verschleppt werden, in den Lungenlappen stecken bleiben und dadurch Lungenentzündung, Bluthusten und heftige Atemnot erzeugen, oder sie können an den Orten, wohin sie verschleppt worden sind, neue eiterige Entzündungen erregen und so weitere langwierige Krankheitszustände zur Folge haben. Um solchen üblen Ausgängen vorzubeugen, muß die Venenentzündung schon im Beginn mit größter Schonung und Sorgfalt behandelt werden; der erkrankte Teil ist möglichst ruhig und hoch zu lagern

und bei großer Schmerzhaftigkeit und Schwellung mit kalten Kompressen oder Eisbeuteln zu bedecken. Im weiteren Verlauf wird die Aufsaugung der entstandenen Thromben am besten durch lauwarme Umschläge oder Einwickelungen mit Watte befördert. Sind die Blutadern der unteren Extremitäten entzündet, so darf der Kranke (zur Verhütung der Embolie) nicht eher an das Aufstehen denken, als bis die Entzündung vollständig behoben ist.

12. Die **Erweiterung der Blutadern**, bei welcher die letzteren nicht bloß dicker und praller, sondern gewöhnlich auch länger und geschlängelt erscheinen und als dicke, gewundene, bläuliche Stränge durch die Haut hindurchschimmern, ist ein sehr häufiges Leiden, welches überall da auftreten kann, wo der Rückfluß des Blutes in den Blutadern aus irgend welcher Ursache erschwert oder gehindert ist. Am gewöhnlichsten findet sie sich an den unteren Extremitäten, namentlich den Unterschenkeln (Krampfadern, Aderbein, Blutaderknoten) bei Leuten, welche viel und anhaltend stehen müssen (s. S. 579), sowie bei Frauen, die geboren haben (weil während der Schwangerschaft der Druck der vergrößerten Gebärmutter auf die Bauchgefäße den Blutlauf in den Beinen erschwert). Die Krampfadern verursachen oft beträchtliche Schmerzen, besonders wenn sie große Knoten bilden und sich durch Druck oder Reibung entzünden, können auch bersten und bedenkliche Blutungen bewirken und infolge der anhaltenden Blutstauung in den Haargefäßen Anlaß zu hartnäckigen Flechten sowie zu schmerzhaften, schwer heilenden Geschwüren (Fuß- oder Unterschenkelgeschwüren) geben. Bisweilen bilden sich in den Blutaderknoten harte rundliche Körper (sog. Venensteine), die aus verkalkten Faserstoffgerinnseln bestehen. Dem weiteren Ueberhandnehmen der Krampfadern beugt man am besten durch Tragen von Gummistrümpfen oder kunstgemäßes Einwickeln des Unterschenkels mit Rollbinden, durch häufig wiederholte kalte Douchen auf das Aderbein, durch Vermeidung anhaltenden Stehens, sowie sorgfältige Regelung des Stuhlgangs vor; bei Berstung einer Krampfader lagere man das Bein hoch, bedecke die blutende Stelle mit einer mit Karbolsäurelösung (1 : 100) getränkten Kompresse und umwickele das Bein fest mit einer Binde oder einem Tuche (s. oben S. 639). Bei Geschwürsbildung ist längeres Liegen, peinlichste Reinhaltung des Geschwürs und Bedecken desselben mit einer milden Salbe erforderlich.

Sehr häufig finden sich bei Männern auch Venenerweiterungen am Samenstrang (sog. Krampfaderbruch), wobei die erweiterten Samenstranggefäße als weiche, zusammendrückbare Geschwulst längs des Hodens sicht- und fühlbar sind. Häufig sind dabei ziehende Schmerzen, namentlich nach längerem Marschieren vorhanden. Oeftere kalte Waschungen (Douchen), sowie Tragen eines Suspensoriums oder Tragbeutels wirken erleichternd.

13. Die **Lymphgefäßentzündung**, die Entzündung der feineren Lymphgefäße (s. S. 180) und der von ihnen versorgten Lymphdrüsen (s. S. 182), tritt niemals von freien Stücken auf, sondern immer nur dann, wenn im Bereiche der betreffenden Lymphgefäße eine entzündliche Affektion (Entzündung oder Vereiterung des umgebenden Zellgewebes, Hautausschläge, kleinere Verletzungen, Wunden u. dergl.) vorausging, durch welche entzündliche oder eiterige Stoffe in die feinen Lymphspalten (s. S. 68) und von diesen aus in die Lymphe und Lymphgefäße gelangen und hier entzündliche Prozesse erregen können. Man findet bei der Lymphgefäßentzündung die Haut des betreffenden Körperteils geschwollen, heiß und mit roten, bei Berührung schmerzhaften Streifen durchsetzt, die sich oft bis zu den nächstgelegenen Lymphdrüsen erstrecken; dabei besteht meist Fieber, Appetitmangel, Uebelkeit und allgemeine Abgeschlagenheit. Bald schwellen auch die zugehörigen Lymphdrüsen an, werden schmerzhaft und gleichfalls der Sitz der Entzündung. Der Ausgang der Lymphgefäßentzündung ist verschieden; bei gehöriger Pflege und

Behandlung tritt gewöhnlich Zerteilung der Entzündung ein, wobei die roten Hautstreifen allmählich erblassen und die Schwellung und Schmerzhaftigkeit der entzündeten Drüsen nach und nach wieder verschwinden, oder es kommt zur Eiterung, wobei unter zunehmendem Fieber die Schwellung der Haut und der betreffenden Drüsen zunimmt und sich schließlich an einer oder mehreren Stellen Eiterherde bilden, nach deren Ausbruch bald schneller, bald langsamer Genesung eintritt. Gefährlich kann die Lymphgefäßentzündung werden, wenn sie im Anschluß an vergiftete Wunden (durch Leichengift, fauliges Fleisch u. dergl., s. S. 578 und 673) auftritt. Die Behandlung der Lymphgefäßentzündung soll womöglich den Uebergang in Eiterung zu verhüten suchen. Das entzündete Glied ist vollkommen ruhig zu halten, etwas erhöht zu lagern und mit kalten Umschlägen und mit Watte zu bedecken. Nimmt die Entzündung trotzdem zu und tritt vermehrte Schwellung, Rötung und brettartige Härte ein, so muß die Eiterung durch anhaltende warme Umschläge und warme Bäder befördert werden. Hat sich Eiter gebildet, so ist derselbe möglichst frühzeitig durch Einschnitt zu entleeren.

14. **Chronische Lymphdrüsenanschwellungen.** Die Lymphdrüsen schwellen sehr leicht an, sobald im Bereiche derjenigen Lymphgefäße, welche eine solche Drüse in sich aufnimmt, irgend ein erheblicher Krankheitsprozeß auftritt, z. B. Entzündung, Ausschläge, Eiterung und Geschwüre u. s. w., und bleiben, wenn nicht rechtzeitig Zerteilung oder Uebergang in Eiterung erfolgten, häufig dauernd im Zustande der Schwellung und Anschoppung. Natürlich wird man derartige Lymphdrüsen-Anschwellungen vorzugsweise an solchen Stellen des Körpers finden, wo größere Haufen solcher Drüsen ihre Lage haben, wie in den Achselhöhlen, Weichen, am Halse und Nacken, in der Bauch- und Brusthöhle. Diese Anschwellungen, welche meistens schmerzlos sind und oft lange Zeit von derselben Beschaffenheit bleiben, erscheinen anfangs einzeln oder perlschnurartig aneinander gereiht, erbsen- bis bohnengroß, verschiebbar und weich; später werden sie härter und größer (bis zur Taubeneigröße) und vereinigen sich zu größeren Klumpen miteinander. Nicht selten gehen sie mit der Zeit in Entzündung, Eiterung und selbst Verschwärung (das sind skrofulöse Geschwüre) über. Rötet sich die Haut über einer Drüsenanschwellung, dann mache man auf dieselbe warme Breiumschläge (von Hafergrütze oder Leinsamenmehl), um die Erweichung, Vereiterung und Eröffnung zu befördern. Sonst ist nur trockene Wärme, in manchen Fällen Jod anzuwenden.

Anhangsweise mögen hier die Erkrankungen der Schilddrüse Erwähnung finden, die vorn am Halse vor dem Kehlkopf liegt und zu den sog. Blutgefäßdrüßen zählt (s. S. 185). Ihre häufigste Krankheit ist

15. Der **Kropf**, eine langsam sich vergrößernde, anfangs ganz schmerzlose Anschwellung der Schilddrüse, welche gewöhnlich durch eine krankhafte Neubildung von Drüsengewebe und Umwandlung des normalen Inhaltes der Drüsenbläschen in eine gelbliche, gallertartige Substanz zustande kommt (d. i. der sog. lymphatische Kropf), aber auch durch Erweiterung der in der Drüse sich verzweigenden Blutgefäße (d. i. der sog. Gefäßkropf) oder durch Bildung von kleineren oder größeren cystenartigen Räumen (d. i. der sog. Balg- oder Cystenkropf) entstehen kann. In seinen geringeren Graden, die man gewöhnlich als „dicker Hals", „Blähhals" oder „Satthals" bezeichnet, verursacht der Kropf nur eine geringfügige Entstellung und wenig oder gar keine Beschwerden, während höhere Grade in der Regel eine sehr häßliche Verunstaltung und mancherlei lästige Beschwerden und Zufälle (keuchendes Atmen, Veränderung der Stimme, Schlingbeschwerden, blausüchtiges Ansehen des Gesichts, asthmatische Zufälle u. dergl.) zur Folge haben. Ueber die Ursachen der Kropfbildung sind unsere Kenntnisse noch sehr mangelhaft; fest steht nur, daß

er in manchen Gegenden (in gewissen Gebirgsthälern der Schweiz, des Harzes, in Italien, Schottland, Norwegen) endemisch vorkommt, daß er sich oft bei Kretinen findet und daß das weibliche Geschlecht viel häufiger von ihm befallen wird als das männliche. Heftige Anstrengungen, anhaltendes Schreien, Husten und Niesen, sowie das Tragen schwerer Lasten auf dem Kopfe begünstigen die Entstehung des Kropfes; bei Schulkindern, namentlich bei Mädchen, entwickeln sich nicht selten Anschwellungen der Schilddrüse (sog. Schulkropf) infolge anhaltend gebückten Sitzens, namentlich auf unzweckmäßig gebauten Schulbänken (s. S. 555), wodurch der Rückfluß des Blutes von Kopf und Hals erschwert und die Schilddrüse dauernd mit Blut überfüllt wird. Die Behandlung soll womöglich schon im Anfangsstadium der Krankheit begonnen werden, da in diesem die Aussicht auf Heilung am größten ist. Kropfleidende müssen durchaus alles vermeiden, was vermehrten Blutzudrang zu dem Kopf und Hals verursacht oder den Rückfluß des Blutes aus diesen Teilen erschwert, namentlich schweres Heben und Tragen, anhaltendes Singen und Schreien, stundenlanges Sitzen mit vorgebeugtem Oberkörper u. dergl. In vielen Fällen erweist sich das Jod heilsam, welches entweder innerlich genommen oder direkt in die Drüsensubstanz eingespritzt wird. Werden durch einen größeren Kropf bedrohliche Atmungsbeschwerden hervorgerufen, so sind operative Eingriffe erforderlich.

IX. Krankheiten im Verdauungsapparate.

Der Verdauungsapparat und der Verdauungsprozeß (s. S. 218) erleiden sehr häufig Störungen und zwar meistens infolge von Diätsünden, Genuß schädlicher Stoffe, Erkältungen des Bauches und Verlangsamung des Unterleibsblutlaufes (mit Hämorrhoiden). Die Krankheitserscheinungen bei diesen Krankheiten sind nach dem Sitze und der Art des Uebels sehr verschieden; am häufigsten finden sich Appetitlosigkeit, Erbrechen, Durchfall, Verstopfung, Leibschmerzen, bei einigen auch gelbe Verfärbung der Haut (Gelbsucht). Die Krankheiten im Verdauungsapparate, zumal die im Magen und Dünndarme, sind niemals leicht zu nehmen, weil sie infolge der Störung des Verdauungsprozesses auf die Blutneubildung und somit auf die ganze Ernährung nachteiligen Einfluß ausüben können. Bei ihrer Behandlung ist eine streng und konsequent durchgeführte Regelung der Diät (s. S. 625) ganz unerläßlich, eine Einsicht, zu welcher freilich die meisten Kranken erst nach langem und fruchtlosem Medizinieren gelangen.

a) Krankheiten im Vorverdauungsapparate.

Die Krankheiten im Vorverdauungsapparate (der Mund-, Kau- und Schlingorgane, s. S. 223), welche sich durch genaue Untersuchung (indem man den Mund so weit als möglich aufmachen läßt und die Zungenwurzel mit einem Spatel oder Löffelstiel niederdrückt) meistens leicht ergründen lassen, geben sich teils durch unangenehme Empfindungen

und Schmerzen, teils durch Störungen der Bewegung des kranken Teiles, des Kauens, Einspeichelns und Schlingens, selbst des Atmens und Sprechens zu erkennen. Die Zunge ist dabei fast stets belegt, doch hat dieser, wie überhaupt jeder Zungenbeleg, im allgemeinen viel weniger Wert, als ihm gewöhnlich beigelegt wird. Die Ursachen der Mund-Rachenhöhlen-Krankheiten sind entweder rein örtliche Schädlichkeiten (Erkältungen, scharfe Speisen, Gifte, Arzneien u. dergl.), oder sie werden durch Krankheiten benachbarter Organe erzeugt, oder sie stammen aus einem Allgemeinleiden (Skorbut, Blei- und Quecksilberkrankheiten, Syphilis, Pocken, Scharlach). Die Behandlung dieser Krankheiten muß in den allermeisten Fällen eine rein örtliche (durch Ausspülen, Ausspritzen, Bepinseln, Gurgeln) und eine diätetische sein (durch Abhalten von Schädlichkeiten, besonders Vermeiden von Kälte und scharfen Stoffen).

Die wichtigsten hierher gehörenden Krankheiten sind:

1. Der **Mund- und Rachenkatarrh** ist eine überaus häufige und oft sehr lästige Krankheit, die durch allerhand Reizungen der Mund- und Rachenschleimhaut, wie beim Durchbruch der Zähne, durch scharfe Zähne, durch scharfe Zahnränder und Zahngeschwüre, durch sehr heiße, sehr kalte oder scharfe ätzende Speisen und Getränke, durch Tabakrauchen und Tabakkauen, übermäßigen Genuß alkoholischer Getränke u. dergl. entstehen kann, häufig aber auch als Teilerscheinung und Fortsetzung entzündlicher Vorgänge in benachbarten Organen (Gesicht, Nasenhöhle, Magen, Luftröhre) oder im Anschluß an manche Infektionskrankheiten (Scharlach, Typhus, Syphilis) auftritt. Sehr schwere Katarrhe der Mundschleimhaut kommen durch die akute wie chronische Quecksilbervergiftung zustande. Der Mundkatarrh gibt sich anfangs durch das Gefühl von Hitze, Brennen und Trockenheit im Munde, späterhin durch vermehrte Schleimabsonderung, faden, unreinen, pappigen Geschmack, üblen Geruch aus dem Munde und starken Zungenbeleg zu erkennen. Die Behandlung erfordert vor allem die Beseitigung der oben genannten Schädlichkeiten (Entfernung scharfer Zahnränder, Verbot des Rauchens und spirituöser Getränke u. dergl.), fleißiges Reinigen des Mundes mit einer Lösung von kohlensaurem Natron oder wiederholte Einatmungen von warmen Kochsalzdämpfen (einen Eßlöffel Kochsalz auf ein Liter Wasser). Beim Rachenkatarrh, der namentlich in großen Städten ein sehr häufiges Uebel ist und hier vorwiegend durch die beständige Einatmung einer staubreichen und unreinen Luft entsteht, finden sich meist ein sehr lästiges Gefühl der Trockenheit im Halse, häufiges Räuspern und Hüsteln, rauhe, belegte Stimme, Gefühl von Druck und Schwere im Hinterkopf, Neigung zum Ausspucken und Würgen, das sich bisweilen bis zum Schleimerbrechen steigert, und viele Kranke mit Rachenkatarrh leiden an ausgesprochener hypochondrischer Gemütsverstimmung (halten sich für schwindsüchtig). Der chronische Rachenkatarrh ist meist ein sehr hartnäckiges Uebel; am wirksamsten sind gehörige Abhärtung des Körpers (kalte Bäder im Fluß oder Schwimmbassin, tägliche kalte Abreibungen des Halses) und zeitweilige Luftveränderung (Gebirgsluft, Waldluft). Verdickungen und Wucherungen der hinteren Rachenwand werden am besten durch ätzende Mittel (Höllenstein, Galvanokaustik) bekämpft.

2. Die sogenannte **Mundfäule** betrifft das Zahnfleisch, die Schleimhaut der Lippen und der Wangen und besteht in einer geschwürigen Zerstörung dieser Haut. Sie beginnt immer zuerst am Zahnfleische mit Rötung, Schwellung und Lockerung desselben. Dabei speichelt der Patient viel und riecht sehr übel aus dem Munde. Später löst sich das leicht blutende Zahnfleisch von

den Zähnen, diese werden locker, es sondert sich eine blutige, jauchige Flüssigkeit ab und es kommt zur mehr oder minder ausgedehnten Zerstörung der kranken Mundteile. Gegen dieses Uebel, welches häufig seine Entstehung vernachlässigter Mund- und Zahnreinigung verdankt, wirkt Borax als Mundspülwasser am sichersten; auch sind Bestreichungen mit Höllenstein, sowie bei Blutungen das Eisenchlorid empfehlenswert.

3. Bei **Geschwüren** in der Mundhöhle, die bisweilen von scharfen Zahnkanten, häufig aber auch von der Syphilis (s. S. 714) herrühren, muß durchaus der Arzt zu Rate gezogen werden, ebenso auch bei allen auffallenden und beschwerlichen Lippen- und Zungenleiden, sowie bei allen Geschwülsten im Vorverdauungsapparate.

4. Die **Mandelentzündung** oder der **gewöhnliche böse Hals** (katarrhalische Mandel- und Gaumenbräune), bei welchem das Schlingen mehr oder weniger erschwert oder schmerzhaft ist, gibt sich durch dunkle Röte und Anschwellung des hie und da mit weißlichem zähen Schleime überzogenen Gaumens (Zäpfchens, Gaumensegels) und der Mandeln zu erkennen. Diese Entzündung, welche sich bisweilen auch auf die Ohrtrompete ausdehnt und dann Ohrensausen und Ohrenzwang erzeugen kann, vergeht in der Regel in wenig Tagen ganz von selbst, zumal wenn die entzündeten Teile nicht durch kaltes oder reizendes Getränk, scharfe Stoffe (zumal Gewürze, Spirituosen, Tabaksrauch) und feste Speisen inkommodiert, dagegen öfters mit warmen, milden und schleimigen Mitteln befeuchtet werden. Man genieße deshalb nur warmes, schleimiges Flüssiges. Aus den Vertiefungen der Mandeln werden mitunter weißliche oder grünliche käsige, übelriechende Klümpchen ausgeräuspert, „Mandelsteine", welche ohne alle Bedeutung sind, manchen Kranken aber große Angst und Besorgnis einflößen, weil sie von ihnen irrtümlich für ausgehustete Tuberkeln gehalten werden. Nicht selten geht die Mandelentzündung unter heftigem Fieber, hochgradigen Schmerzen und Schlingbeschwerden, ja selbst plötzlicher Atemnot und Erstickungsangst in Eiterung über (sog. Mandelabsceß), worauf nach vier bis sechs Tagen mit der Entleerung des Eiters ein schneller Nachlaß aller Erscheinungen erfolgt. Eine einmalige Erkrankung disponiert zu neuer Erkrankung, und manche Menschen werden alljährlich ein- bis zweimal von solchen schmerzhaften Mandelabscessen befallen. Erkältungen und Durchnässungen sind am häufigsten Ursache der Mandelvereiterung, weshalb derartige Kranke durchaus für eine vernünftige Abhärtung und Kräftigung ihres Körpers sorgen müssen. Man lasse sich beim Mandelabsceß den Eiter so früh als möglich durch einen Einstich mit dem Messer entfernen, was gänzlich ungefährlich und schmerzlos ist und den oft qualvollen Zustand um mehrere Tage abkürzt.

5. Bei starker **Vergrößerung** und gleichzeitiger **Verhärtung** der Mandeln (sog. Mandelhypertrophie), einem häufigen Uebel, namentlich zarter und skrofulöser Kinder, wodurch eine gaumige Stimme, Atembeschwerden, Schnarchen im Schlafe bei offenem Munde, bisweilen auch Schwerhörigkeit erzeugt werden kann, lasse man ein Stück der Mandeln abschneiden. Diese Operation ist durchaus schmerzlos und ungefährlich, während alle anderen Mittel nutzlos sind. Da häufig fehlerhafte Beschaffenheit der Nahrung und der Einfluß schlechter Stubenluft Ursache der chronischen Mandelanschwellung sind, so sei man bei solchen Kindern jederzeit für zweckmäßige Ernährung und möglichst ungeschmälerten Genuß der freien Luft besorgt (s. S. 535).

6. **Schwämmchen** werden weißliche, reif-, rahm- oder käseartige Belege auf der Schleimhaut des Mundes (an Lippen, Backen, Zunge) und Schlundes genannt, die auf einem pflanzlichen Schmarotzer, dem Soorpilz (Oidium albicans) beruhen. **Ueber ihre Ursache und Behandlung s. S. 675.**

7. Die **Aphthen**, eine häufig bei Kindern (gewöhnlich infolge von Unreinlichkeit), seltener aber bei Erwachsenen vorkommende Mundkrankheit, entstehen durch eine Ausschwitzung von Faserstoff unter das Oberhäutchen der Schleimhaut. Sie bilden *weiße* oder *gelbliche Flecken* von Hanfkorn- bis Linsengröße, welche von einem *dunkelroten Saume* umgeben sind, verursachen *Brennen und Schmerzen im Munde*, die bei der Nahrungsaufnahme stören, und sind öfters mit Magen- und Darmkatarrh verbunden. Die *Behandlung* der Aphthen ist bei Säuglingen und Kindern dieselbe wie bei den Schwämmchen (s. S. 675); bei Erwachsenen wendet man Bestreichungen mit Höllenstein an.

8. Bei **aufgelockertem, mißfarbigem, leichtblutendem Zahnfleische** kann erst dann, wenn der Zahnstein — der sich am Halse der Zähne (zwischen diesem und dem Zahnfleische, letzteres vom Zahne abdrängend) angelegt hat — entfernt ist, durch kalte und zusammenziehende Mundwässer (von Alaun, Salbei-, Eichen- oder Chinarinde-Abkochung) oder durch wiederholtes Bestreichen mit Myrrhentinktur Nutzen erwartet werden.

9. Bei **Zahnschmerzen**, welche die meisten, aus Furcht vor den zahnärztlichen Eingriffen, gern zu rheumatischen stempeln, obschon sie fast stets von einem hohlen Zahn herrühren und sich von diesem aus (mittels Reflex, siehe S. 144) auf die Nerven gesunder Zähne übertragen (dadurch *Zahnreißen* heuchelnd), muß der schadhafte Zahn durch den Zahnarzt entweder entfernt oder sein Nerv unempfindlich gemacht und vor Reizung geschützt werden. Der Laie wende gegen Zahnschmerz höchstens Wasser an, welches er so heiß als es nur ertragen werden kann und öfters wechselnd im Munde auf den schmerzenden Zahn appliziert, oder er lege ein kleines Wattebäuschchen in den hohlen Zahn, welches mit Karbolsäurelösung (5 : 100) oder mit Nelkenöl, Kreosot oder Chloroform getränkt ist. Uebrigens verlangen die Zähne die S. 452 empfohlene Pflege.

10 **Entzündliche Zahnfleischgeschwulst**, gewöhnlich von einem kranken Zahne veranlaßt und bisweilen von einer beträchtlichen rosenartigen Anschwellung der betreffenden Wange und Augenlider begleitet, muß durch warme Umschläge auf die Wange, sowie durch fleißiges und lange fortgesetztes Nehmen recht warmen Wassers in den Mund baldigst zur Eiterung (*Zahnabsceß* oder *Zahngeschwür*) gebracht und geöffnet werden. Da solche Zahnabscesse oft häufige Rückfälle machen, so ist am besten die kranke Zahnwurzel zu entfernen.

11. Die **Zahnfistel** ist ein enger Gang, der sich von einer entzündeten Zahnwurzel oder dem Zahnfache nach außen erstreckt und entweder am Zahnfleische oder auch auf der Backe öffnet und beständig oder zeitweilig Eiter nach außen entleert. Er schließt sich gewöhnlich bald nach Entfernung des schuldigen Zahnes oder der Zahnwurzel, wogegen ohne Entfernung derselben meist jeder Heilversuch fehlschlägt und die entstellende Fistel Jahre oder Jahrzehnte hindurch bestehen bleibt.

12. Die **Ohrspeicheldrüsenentzündung** (der Mumps, Ziegenpeter, Bauerwetzel), welche bisweilen epidemisch auftritt und namentlich Kinder und junge Menschen befällt, gibt sich durch eine *Geschwulst dicht vor dem Ohre* zu erkennen, die schmerzhaft oder schmerzlos, heiß und etwas gerötet oder von gewöhnlicher Temperatur sein kann, das *Oeffnen des Mundes*, das *Kauen* und bisweilen auch das *Schlingen erschwert* und *Fieber mit Ohrenschmerz* veranlaßt. Bei Anwendung trockener Wärme (Kleienkissen) verschwindet diese Entzündung gewöhnlich innerhalb 8 bis 14 Tagen ohne alle Medizin. Mitunter geht sie aber auch in Eiterung und Absceßbildung über oder es schließt sich nach dem Verschwinden der Geschwulst beim männlichen Geschlecht eine Anschwellung der Hoden an.

13. **Speichelfluß**, die krankhaft vermehrte Absonderung des Speichels, findet sich häufig als lästiges Symptom bei den verschiedenartigen Entzündungszuständen der Mundschleimhaut, namentlich bei frischen Mund- und Rachenkatarrhen, nach der unvorsichtigen Anwendung von Quecksilbermitteln, sowie gelegentlich während der Schwangerschaft und bei manchen Nervenkrankheiten, wobei die Kranken enorme, das gewöhnliche Maß (s. S. 225) weit überschreitende Mengen von Speichel absondern. Man spüle den Mund fleißig mit desinfizierenden Wässern (Lösungen von hypermangansaurem Kali, Borax u. dergl.) aus und beseitige die Grundursache (Verhütung neuer Quecksilberzufuhr, Kräftigung des Körpers bei vorhandenem Nervenleiden). Mitunter werden mit dem Speichel kleine, harte, runde Konkremente, sog. Speichelsteine, entleert, die ohne weitere Bedeutung sind.

14. Bei **Schlingbeschwerden** (Dysphagie), welche tiefer unten im Halse (in der Speiseröhre) ihren Grund haben, bei welchen der Bissen gleichsam in der Brust stecken bleibt und bisweilen erst nach einiger Zeit wieder in den Mund zurückkehrt (Wiederkäuen) oder ausgebrochen wird, muß der Arzt durchaus mit der Schlundsonde untersuchen.

15. **Das Steckenbleiben fremder, besonders spitziger Körper in der Speiseröhre** (besonders von Knöchelchen, Gräten, Nadeln u. dergl.) erzeugt sofort je nach dem Sitze und der Größe des Körpers mehr oder weniger beschwerliche Erscheinungen. Sitzen größere Körper oben in der Nähe des Kehldeckels, so können sie Erstickungszufälle mit starkem Hustenreiz und konvulsivischem Husten, gedunsenem, bläulichem Gesichte veranlassen. Haben sie ihren Sitz tiefer unten in der Speiseröhre, so erzeugen sie einen entweder anhaltenden oder ab und zu nachlassenden dumpfen Schmerz und Angstgefühl. Jeder Versuch, zu schlucken, verursacht Steigerung des Schmerzes; auch gesellt sich oft Brechneigung und Würgen hinzu. Gar nicht selten werden im Schlafe künstliche Zähne oder Teile von künstlichen Gebissen verschluckt und bleiben in der Speiseröhre stecken, von wo sie operativ entfernt werden müssen, weshalb künstliche Gebisse immer vor dem Schlafengehen aus dem Munde entfernt und dabei gehörig auf ihre Unversehrtheit geprüft werden sollen. Bisweilen entfernt die Natur den fremden Körper durch Husten, Würgen und Erbrechen, oder durch Schlingbewegungen, welche denselben in den Magen befördern. Geschieht diese Entfernung nicht bald, so suche man den Körper mit dem Finger zu erhaschen, errege durch Kitzeln des Rachens (mit dem Finger oder einem Federbarte) Würgen und Erbrechen, trinke mit Oel oder Butter gemischtes Wasser und klopfe den Rücken zwischen den Schulterblättern, wodurch die Luft aus den Lungen herausgepreßt und so der fremde Körper — falls er an der Kreuzungsstelle der Luft- und Speiseröhre sitzt — gelockert und oft nach oben geschleudert wird. Hilft dies nicht, dann muß chirurgische Hilfe in Anspruch genommen werden.

b) Krankheiten des Magens.

Der Magen (s. S. 220 und 228) verlangt, als das wichtigste Organ der Verdauung, durch welches unserem ganzen Körper neues Ernährungs-, also Lebensmaterial zugeführt wird, eine sehr sorgsame Pflege (s. S. 454). Störungen seines Wohlbefindens — besonders durch unzweckmäßiges Verhalten (zumal bei schwachem Magen) in Bezug auf Speise, Trank und Medizin, sowie infolge von Zusammendrücken desselben durch Kleidung und Krummsitzen —, wenn sie auch nicht immer sofort und bedeutende Beschwerden veranlassen, ziehen aber doch, sobald

sie sich öfters wiederholen, sehr beschwerliche und das Allgemeinbefinden bedeutend störende, ja selbst ganz unheilbare Magenübel nach sich. Die Folgen langdauernder Magenübel zeigen sich dann auch am Aeußeren des Körpers als Abzehrung, Mattigkeit, Bleich- oder Fahlsehen des Körpers.

Magenbeschwerden, die entweder beim vollen oder leeren Magen, gleich oder erst einige Zeit nach dem Essen, nach dieser oder jener Speise wahrgenommen werden können, sind: Gefühl von Vollsein oder Leere, von Drücken, Brennen, Stechen oder von heftigeren, krampfenden Schmerzen (Magenkrampf) in der Magengrube; Auftreibung und Gespanntsein sowie Empfindlichsein beim Eindrücken der oberen Bauchgegend; Störung der Eßlust, Appetitlosigkeit, Heißhunger, Ekel und Brechneigung; Aufstoßen, Sodbrennen, Erbrechen. Durch letzteres kann das Genossene (halb oder noch gar nicht verdaut), Schleim, Galle oder Blut entleert werden. Das, was man im gewöhnlichen Leben einen „verdorbenen Magen oder gastrischen Zustand" nennt, ist in der Regel ein Magenkatarrh, der sehr bald bei der unten angegebenen Diät von selbst verschwindet.

Diese Magenbeschwerden, die sehr verschiedenartigen Magenübeln zukommen, treten nun aber auch nicht selten ohne ein besonderes Magenleiden auf, wie z. B. bei Affektionen der Magennerven, bei Blutstauungen am Magen infolge von Leber-, Herz- und Lungenleiden, sogar bei bloßer Blutarmut (Bleichsucht), Gemütsstörung und Blutkrankheiten. Kommen sie plötzlich und in sehr heftigem Grade zum Vorschein, dann muß stets sofort an eine Vergiftung oder an einen Bruchschaden, in manchen Fällen auch an Schwangerschaft gedacht werden. Sind sie aber allmählich entstanden, langsam gewachsen und schon einige Zeit vorhanden, ist sonach ein Magenleiden zu vermuten, dann richte man sich nach der folgenden **Magendiät**. Zuvörderst ist 1. jede Beengung des Magens, wodurch seine Ausdehnung und Bewegung gestört wird, durchaus zu vermeiden. Beim weiblichen Geschlechte sind es hauptsächlich die Unterrocksbänder sowie das Schnürleibchen, welche den Magen nebst der Leber und Milz malträtieren. Sodann übt aber auch das Gebücktsitzen, zumal gleich nach dem Essen und wenn es anhaltend stattfindet, einen hindernden Druck auf den Magen aus. Also sorge man für gehörig lockere Bekleidung der Magengegend und für möglichst aufrechtes Sitzen. — 2. Wärme thut dem leidenden Magen fast immer gut; nur bei Blutbrechen muß Kälte (sogar Eis) innerlich und äußerlich angewendet werden. Zur Erwärmung des Inneren des Magens reicht einfaches warmes Wasser aus, was in nicht zu großen Portionen, aber öfters getrunken werden muß. Aeußerlich dient zum Warmhalten der Magengegend eine Leibbinde; bisweilen ist's aber auch von Vorteil, höhere Wärmegrade auf die Magengrube mittels warmer Umschläge (von Hafergrütze oder Leinsamen) oder warmer Steine oder Tücher anzuwenden. — 3. Der leidende Magen darf nicht durch größere Massen von Nahrungsmitteln belästigt werden. Deshalb sind nur kleinere Portionen von Nahrungsmitteln auf einmal zu genießen, jedoch, um die Ernährung des Körpers aufrecht zu erhalten, zu öfteren Malen — 4. Die Nahrung muß eine sehr leicht verdauliche sein, zumal diejenige Nahrung, welche vorzugsweise vom Magen verdaut wird, nämlich die eiweißstoffige (wie Fleisch, Eiweiß, die kleberhaltigen Getreidesamen und kaseinreichen Hülsenfrüchte). Am leichtesten zu verdauen ist diese Nahrung aber, wenn sie in flüssiger oder dünnbreiiger Form und nicht mit zu viel Fett gemischt genossen wird; deshalb ist gute,

mäßig fette Fleischbrühe (schleimige Suppen, Saucen) mit wenig Fleischextrakt und weiches oder mit Suppe oder Zucker gequirltes Ei am allermeisten zu empfehlen. Milch, weil der Käsestoff derselben im Magen gerinnt, wird schon weniger gut vertragen und darf niemals in größerer Quantität auf einmal, am besten etwas verdünnt, getrunken werden. Fleisch (aller Art, aber recht gut und weich gekocht oder gebraten, ja nicht gepökelt und geräuchert), ist nur unschädlich, wenn es sehr klein zerschnitten und sehr lange, bis zur Breiform, zerkaut wird. Ueberhaupt muß alles Feste, was genossen wird, durch tüchtiges Zerkauen im Munde schon butterweich gemacht werden. Fern vom kranken Magen bleibe: Schwarzbrot, hartes Ei, Kartoffel, Salat und jedes Gemüse, Käse, Schinken und Gepökeltes, Wurst, fetter und harter Fisch, fettes Backwerk, Eingemachtes, Obst. — 5. Mit reizenden Stoffen ist der Magen ängstlich zu verschonen. Es ist deshalb vorzugsweise zu warnen: vor kaltem Trunke, scharfem Gewürze (besonders Pfeffer und Senf), starken spirituösen und kohlensäurereichen Getränken und Säuren. Da beim Cigarrenrauchen sich der Speichel mit scharfer Cigarrensauce mischen und verschluckt werden kann, so ist das Rauchen auszusetzen, oder vermag der Patient dies nicht, so muß es mittels einer Pfeife oder Cigarrenspitze geschehen. Arzneistoffe sollten eigentlich, bis auf ganz wenige Ausnahmen, aus dem kranken Magen ganz und gar verbannt sein.

Unter den oben angeführten Magenbeschwerden verdienen einige eine ausführlichere Besprechung. Das **Erbrechen**, welches durch die Zusammenziehung des Zwerchfells und der Bauchmuskeln (deshalb manchmal auch beim heftigen Husten und Lachen) zustande kommt, ist allerdings in den meisten Fällen die Erscheinung einer Magenaffektion, nicht selten aber auch von einem Hirnleiden (Erschütterung, Entzündung, Migräne) oder einer Nervenaffektion, sowie vom Darmkanale aus erregt. Zunächst ist aber bei jedem plötzlich eintretenden, heftigeren oder öfters wiederkehrenden Erbrechen, zumal vorher gesunder Personen, an Vergiftung (s. S. 655), Einklemmung eines Bruches (und dann mit hartnäckiger Verstopfung, s. S. 650) und bei weiblichen zeugungsfähigen Individuen an Schwangerschaft zu denken und danach zu handeln.

Bei Magenaffektionen kommt Erbrechen in folgenden Fällen vor: bei einfacher Ueberladung des Magens, besonders mit unverdaulichen Stoffen; bei Druck und Stoß, sowie bei Reizung desselben durch fremde Körper, durch Zerrung und falsche Lagerung desselben (infolge von Verwachsungen oder Brüchen), bei Ekel und Erbrechen erregenden Substanzen, beim Katarrh (besonders beim chronischen der Säufer), bei der Magenerweiterung und bei Geschwüren des Magens. In der Schwangerschaft (in der ersten Hälfte) ist das Erbrechen wie bei der Seekrankheit gewöhnlich mit unerträglichem Uebelsein verbunden und nur selten durch eines der vielen empfohlenen Mittel zu heben. Die Behandlung des Erbrechens soll natürlich in Stillung desselben bestehen (wenn nämlich schon die überflüssigen und schädlichen Stoffe aus dem Magen entfernt sind) und zu diesem Zwecke probiere man, aber immer nur in kleinen Quantitäten: Eis, Eiswasser oder eiskalten Champagner, kohlensaure Wässer und Getränke, Aufgüsse von Kamillen, Baldrian oder Krauseminze, starken schwarzen Kaffee. — Erbrechenlassen, mit Hilfe von Brechmitteln oder Kitzeln des Rachens, kann heilsam sein: bei starker Magenüberladung, bei Vergiftung, bei Verstopfungen der Luftwege (besonders Krupp) und der Schlingorgane.

Magenschmerzen und Magenkrampf sind unangenehme (krampfende oder nagende) Empfindungen in der Magengegend, welche ganz von selbst bei leerem oder vollem Magen, bald nach dem Essen oder erst einige Stunden nachher, sowie nach bestimmten Speisen und Getränken erscheinen können, am häufigsten aber einige Zeit nach dem Essen und besonders nach kaltem Getränke sich einstellen. Der Magenkrampf verbittert sehr häufig, besonders Jungfrauen, jahrelang das Leben. Kein Uebel wird aber auch so oft durch verkehrte Behandlung in die Länge gezogen als gerade dieses. Nur bei Bleichsüchtigen scheint Magenschmerz rein nervös sein zu können, sonst aber wohl stets von einer Magenaffektion herzurühren. Die häufigste Ursache des heftigeren Magenschmerzes ist das runde Magengeschwür; dumpfere und leichtere Empfindungen in der Magengegend (von Drücken, Brennen, Vollsein, Leere) können der Ueberladung, dem Katarrhe, der Erweiterung und Verengerung des Magens zukommen.

Der vom Magengeschwüre veranlaßte Magenkrampf gibt sich durch eine in unregelmäßigen Perioden wiederkehrende raffende und schnürende, bohrende oder glühende Empfindung in der Magengegend zu erkennen, welche sich bisweilen hinterwärts zur Wirbelsäule erstreckt und in den höheren Graden Kälte der Gliedmaßen, Kolik, Schluchzen, Würgen, Erbrechen, Herzklopfen, allgemeine Krämpfe, Ohnmachten und andere nervöse Erscheinungen mit sich führt. Dieser Schmerz mildert sich bisweilen durch Zusammenbeugen des Bauches, durch warme Umschläge und Senfteige auf die Magengrube; auch schmerzstillende, betäubende Mittel (Morphium) erleichtern denselben.

Sodbrennen, wozu sich manchmal das raffende Gefühl des Magenkrampfes oder Wasserbrechens gesellt, besteht in dem periodisch eintretenden Gefühle von Aufsteigen eines heißen, brennenden Durstes oder einer Flamme vom Magen nach dem Schlundkopfe, meistens mit öfterem Aufstoßen einer wasserhellen sauren oder ranzigen Flüssigkeit.

Als Ursachen des Sodbrennens werden angeführt: der Genuß fetter, ranziger Speisen und von saurer oder leicht säuernder Kost; übermäßiges Rauchen; sodann Magenaffektionen mit vermehrter Absonderung des sauren Magensaftes; ferner die Bildung von Milch- und Buttersäure durch abnorme Umwandlung der stärkehaltigen Nahrungsmittel, besonders aber chronischer Katarrh der Magenschleimhaut (bei Branntweintrinkern). Die Behandlung ist zunächst auf Tilgung der Säure (durch Magnesia oder doppeltkohlensaures Natron, einen Theelöffel in ein Glas Wasser), sodann aber auf Verbesserung der Magenschleimhaut (Magenverdauung) mittels strenger Diät und öfterem Trinken warmen Wassers gerichtet

Blutbrechen rührt in den meisten Fällen entweder von blutenden Abschorfungen der Magenschleimhaut oder von einem runden Magengeschwür (siehe unten) her und verlangt, wenn es sehr heftig ist, zur Heilung vollkommene Bettruhe, kalte Ueberschläge auf die Magengegend, Verschlucken von Eisstückchen oder Eiswasser und mehrtägige Enthaltung von aller Nahrung, später nach seinem Aufhören aber noch einige Zeit eine karge und kalte, flüssige Diät.

Die wichtigsten Magenkrankheiten sind:

16. Der **Magenkatarrh**, der in den verschiedensten Formen und Graden, bald akut, bald chronisch auftritt und im allgemeinen zu den häufigsten Er-

krankungen gehört. Der akute Magenkatarrh entsteht meist durch Ueberfüllung des Magens, durch den Genuß schwer verdaulicher, namentlich fetter und leicht gärender Substanzen, sowie sehr heißer oder sehr kalter Speisen und Getränke (Eiswasser, Eis), durch unnötiges Medizinieren, durch den Mißbrauch scharfer Gewürze (namentlich Senf und Pfeffer) und alkoholhaltiger Getränke; auch Erkältungen können Magenverstimmung zur Folge haben. Der Magenkatarrh gibt sich durch Appetitlosigkeit, pappigen Geschmack, Uebelkeit und Aufstoßen, Abgeschlagenheit, Mattigkeit und Kopfschmerzen, oft auch durch Erbrechen, Schmerz und Auftreibung in der Magengegend, sowie Sodbrennen zu erkennen; auch kann mehr oder weniger heftiges Fieber (gastrisches Fieber) mit demselben verbunden sein. Oft beschränkt sich der Katarrh nicht bloß auf den Magen, sondern erstreckt sich auf einen geringeren oder größeren Abschnitt des Dünndarms, was sich durch Leibschmerzen, Durchfall oder Verstopfung und nachfolgende Gelbsucht (infolge katarrhalischer Verschwellung des Gallenausführungsganges) kundgibt. Die beste Behandlung des akuten Magenkatarrhs ist, nichts zu thun (s. S. 620); je strenger die Diät und je weniger mediziniert wird, um so schneller heilt der Katarrh; allenfalls nehme man bei übermäßiger Säurebildung etwas gebrannte Magnesia oder doppeltkohlensaures Natron, in Wasser eingerührt, bei übermäßigem Erbrechen einige Eispillen oder kleine Mengen kohlensaurer Wässer.

Der chronische Magenkatarrh entwickelt sich entweder aus fortgesetzten Diätfehlern, insbesondere dem anhaltenden Mißbrauch spirituöser Getränke, oder infolge von chronischen Störungen des Blutlaufs in den Magengefäßen, wie sie am häufigsten bei Krankheiten der Leber, des Herzens und der Lungen vorkommen. Seine Symptome bestehen vorwiegend aus unangenehmen Gefühlen von Druck und Vollsein in der Magengegend, Auftreibung der letzteren, Appetitlosigkeit abwechselnd mit Heißhunger, fadem Geschmack und garstigem Geruch aus dem Munde, häufigem Aufstoßen und Sodbrennen, hartnäckiger Verstopfung und Blähsucht, wozu sich nicht selten leichte Gelbsucht gesellt; bei länger bestehendem Katarrh sind die Kranken meist abgemagert, hypochondrisch verstimmt, von graugelber fahler Gesichtsfarbe und von Herzklopfen, Schwindel und Mattigkeit gequält. Bei keiner Krankheit kommt so viel auf ein konsequentes und strenges diätetisches Verhalten an, wie beim chronischen Magenkatarrh, der ohne strenge Diät überhaupt nicht heilt. Man befolge deshalb gewissenhaft die S. 751 angegebenen Regeln; alle Speisen sind sorgfältig zu kauen, nur in kleinen Mengen zu genießen und nicht durch erheblichere Flüssigkeitsmengen zu verdünnen. Erlaubt sind mageres, mürbes Fleisch (junges Geflügel, Rindsfleisch, Kalbfleisch, Wild, nicht fette Fische), weichgekochte Eier, Milch, etwas geröstetes Weißbrot, Biskuit, Zwieback, junge grüne Gemüse (Spargel, enthülste Zuckererbsen, junge Karotten, feines Kartoffelmus), von den letzteren aber nur kleine Mengen, da alle stärkemehl- und zuckerhaltigen Nahrungsmittel bei reichlicherer Zufuhr in dem kranken Magen leicht in Gärung und Zersetzung übergehen. Oft wird kaltes Fleisch besser als warmes vertragen; durch Darreichen von Pepsin und Salzsäure (s. S. 628) wird es von vielen Magenkranken leichter verdaut. Fett und fette Saucen sind ganz zu verbieten, da vom Fett umhüllte Bissen nicht nur dem Magensaft schwerer zugänglich sind, sondern auch durch Zersetzung der Fettsäuren ranziges, saures Aufstoßen und Sodbrennen verursachen. Von Getränken sind Kaffee und alle alkoholhaltigen Getränke zu meiden; allenfalls sind Rotwein mit Wasser, schwacher chinesischer Thee und entölter Kakao gestattet. Suppen sind nur in ganz geringen Mengen zu genießen, da durch sie der ohnedies spärliche Magensaft nur noch mehr verdünnt wird. Vielen Kranken leistet eine längere Milch- oder Buttermilchkur vortreffliche Dienste; auch der

kurmäßige Gebrauch von warmem Sodawasser (früh nüchtern ein bis zwei Obertassen zu trinken) ist sehr zu empfehlen. Bei hartnäckigen Gärungsvorgängen im Magen wirkt öfteres Auspumpen und Ausspülen des Magens mit warmem Sodawasser sehr heilsam; gegen andauernde Verstopfung sind erweichende lauwarme Klystiere zu brauchen.

17. Das **Magengeschwür**, die häufigste Ursache des Magenkrampfes, ist ein sehr verbreitetes und häufiges Leiden, dessen Entstehen aber noch ganz dunkel ist und von dem man nur weiß, daß es in der Regel eine zirkelrunde Gestalt hat (deshalb auch runde s Magengeschwür genannt wird), daß es nur sehr langsam zuheilt (deshalb auch chronisches Geschwür heißt) und bisweilen so in die Tiefe der Magenwand dringt, daß es dieselbe vollständig durchbohrt und auf diese Weise sehr heftige Leibschmerzen und eine oft tödliche Unterleibsentzündung herbeiführt (deshalb auch durchbohrendes Geschwür genannt wird). Der Tod, infolge der Durchlöcherung des Magens, wird meistens durch dumme Quacksalbereien hervorgerufen und hat seinen nächsten Grund stets in einer weitverbreiteten Bauchfellentzündung oder in Verblutung nach Zerstörung größerer Blutgefäße. Gewöhnlich verheilt aber dieses Geschwür, nicht selten sogar bei der unsinnigsten Behandlung des Uebels, und hinterläßt, gerade wie ein zugeheiltes Geschwür auf der Haut, eine Narbe, die sich nach der Größe und Tiefe des Geschwürs richtet und manchmal den Magen zusammenziehen und verengern kann. In den meisten Fällen verschwinden sofort mit der Vernarbung des Magengeschwürs die Magenbeschwerden, vorzugsweise der Magenkrampf und nur wenn eine recht große und tiefe Narbe zurückblieb, kommt die Magenverdauung sehr langsam oder auch niemals wieder in die gehörige Ordnung. Im letzteren Falle muß streng an der unten angegebenen Diät festgehalten werden, wenn nicht sehr schmerzhafte Magenbeschwerden sich öfters wiederholen sollen.

Die Behandlung des Magengeschwürs muß auf Vernarbung desselben gerichtet sein, deshalb verlangt dasselbe, sowie auch jedes Geschwür auf der Haut, Schonung (vor Einwirkung reizender Stoffe) und Reinhaltung. Daß ein inneres Arzneimittel diese Vernarbung zu bewerkstelligen imstande sein sollte, ist geradezu unmöglich und nur der mittelsüchtige leichtgläubige Arzt, der bisweilen nach diesem oder jenem Mittel den Schmerz auf einige Zeit verschwinden sieht, meint, daß dadurch auch das Grundübel, nämlich das Geschwür, geheilt werde. Doch dem ist nicht so! Dennoch bleibt die Anwendung eines schmerzstillenden Mittels, besonders des Opiums (Morphiums), für den Kranken von großem Vorteil, insofern er durch dasselbe die hauptsächlichste Beschwerde seines Leidens, den Schmerz, los wird. Die Vernarbung dieses Geschwüres, also die Radikalheilung, kann jedoch nur auf diätetischem Wege zustande kommen. Hierbei ist zuvörderst der Magen mit allen kalten, reizenden, blähenden, schwer- und unverdaulichen Speisen und Getränken durchaus zu verschonen. Deshalb vermeide man vorzüglich das Trinken von kaltem (besonders kohlensaurem) Wasser oder Bier, sodann den Genuß von Pfeffer, Senf, Spirituosen, Schwarzbrot, Hülsenfrüchten und Gemüsen, ganzen Kartoffeln, hartem Ei, geräucherten und gepökelten Fleischspeisen; selbst die Milch wird von vielen Kranken nicht vertragen, weil sie im Magen zu Käse gerinnt. Dagegen ist gute Fleischbrühe mit wenig Fleischextrakt, mit Suppe oder Zucker zerquirltes Ei (Eiweiß und Dotter), Brei, warmes schleimiges Getränk (Hafer-, Reis-, Gerstenschleim 2c., aber durchgeseiht), in Kaffee, Thee, Warmbier oder Schokolade eingeweichtes Weißbrot, Zwieback oder Biskuit, ganz fein gewiegte und gut zerkaute Kalbsmilch (Bröschen) und Gehirn zu empfehlen. Aber auch diese Nahrungsstoffe dürfen nie in zu großer Menge, sondern nur in kleinen Portionen und lieber öfters des Tages genossen werden, so daß nach ihrer Aufnahme in den Magen kein

Schmerz entsteht. Fleisch darf nur dann versuchsweise und bis zur Breiform zerkaut und zerdrückt, durchaus nicht in Stücken genossen werden, wenn die aufgeführte Nahrung ohne Schmerzen verdaut wird. Milch, das beste Nahrungsmittel zur Kräftigung des in der Regel blutarm gewordenen Kranken, wird meist erst dann vertragen, wenn das Geschwür vollständig verheilt ist und muß dann stets in kleinen Schlucken und mit eingeweichten Weißbrotstückchen (Semmelmilch) genossen werden. Manchmal wird saure Milch und Buttermilch gut vertragen. Von großem Vorteil ist es, das Geschwür täglich einigemal durch Trinken warmen Wassers zu reinigen, sowie durch Anwendung äußerer Wärme (in Gestalt von warmen Umschlägen, Bauchbinden u. dergl.) in seiner Vernarbung zu unterstützen. Nur bei vorhandenem Blutbrechen ist warmes Getränk schädlich; in diesem Fall sind Eisstückchen (Gefrorenes) zu verschlucken. Wird alle eingenommene Nahrung wieder ausgebrochen, so können ernährende Klystiere (s. S. 628) versucht werden. Weiterhin sind als leichtverdauliche Nahrungsmittel bei krankem Magen die Leubesche Fleischsolution, Fleischpepton (siehe S. 392) und Beeftea (s. S. 627) zu empfehlen. Beengende Kleidungsstücke, besonders Schnürleibchen und Unterrocksbänder, sowie stärkere und häufige Bewegungen verzögern die Heilung. Nun glaube man aber ja nicht etwa, daß bei diesem Verfahren das Magengeschwür schon in einigen Tagen verheilen kann, dies wäre gegen alle im menschlichen Körper herrschenden Gesetze: stets ist die angeführte Diät längere Zeit fortzusetzen, wenn der Magenkrampf nicht wiederkehren soll. Von den vielen gegen Magenkrampf empfohlenen Hausmitteln schweige ich, weil alle diese Mittel nichtsnutzige und meistens schädliche sind; vorzüglich warne ich vor dem beliebten mit Pfeffer versetzten Kornbranntwein, vor Kalmusschnaps, starkem Kaffee mit Rum u. dergl., weil solche Mittel recht leicht Durchlöcherung des Magens und dadurch den Tod herbeiführen können.

18. **Magenerweiterung**, eine über das gewöhnliche Maß hinausgehende Ausdehnung des Magens, welche in hochgradigen Fällen so beträchtlich sein kann, daß der letztere den größten Teil der Bauchhöhle erfüllt, entsteht entweder durch gewohnheitsmäßige Ueberfüllung des Magens, namentlich mit schwerverdaulichen und vegetabilischen Nahrungsstoffen (Freßsucht) oder durch dauernde Erschlaffung der Magenmuskulatur, wie es namentlich bei langdauernden Katarrhen der Fall ist, oder durch Verengerung des Pförtners, wenn ein in der Gegend des letzteren befindliches Magengeschwür bei seiner Heilung eine narbige Zusammenziehung des Pförtners bewirkt und so dem Austritt des Speisebreies aus dem Magen ein erhebliches mechanisches Hindernis entgegenstellt. Dadurch kommt es aber leicht zu ausgedehnten Stauungen, Gärungen und Zersetzungen des Mageninhaltes und zu schweren Ernährungsstörungen; die Kranken empfinden häufigen Heißhunger und Durst, leiden viel an Druck, Uebelkeit, Aufstoßen und Erbrechen von übelriechenden und gärenden Massen und magern bei längerem Bestehen der Krankheit außerordentlich ab. Geringere Grade des Uebels sind nur durch die Untersuchung mittels der Magensonde und der Magenpumpe zu erkennen. Die Behandlung besteht in der regelmäßigen Anwendung der Magenpumpe, durch welche die angehäufte und zersetzte Flüssigkeit aus dem erweiterten Magen entleert, der letztere somit entlastet und nach und nach auf seinen normalen Umfang zurückgebracht wird.

19. Die **nervöse Magenschwäche** oder Dyspepsie, ein bei der immer mehr überhandnehmenden Nervosität unserer Zeit sehr verbreitetes Uebel, äußert sich darin, daß die Verdauung der genossenen Speisen nur langsam und schwierig, häufig auch sehr unvollständig vor sich geht und mit allerhand lästigen Beschwerden verbunden ist. Die Kranken klagen über Druck und Völle in der Magengegend, Appetitlosigkeit, Uebelkeit, Neigung zu Erbrechen und Aufstoßen, über Kopfschmerzen und gedrückte Gemütsstimmung, fühlen sich matt und magern

häufig beträchtlich ab. Vom Magenkatarrh unterscheidet sich das Leiden hauptsächlich dadurch, daß der Geschmack unverändert, kein übler Geruch aus dem Munde vorhanden ist und reizende Substanzen und Gewürze, die beim Magenkatarrh entschieden nachteilig wirken, gewöhnlich gut vertragen werden. Die Behandlung erfordert vor allem Kräftigung des Gesamtkörpers durch Bewegung im Freien, Gebirgs- und Landluft, laue Bäder, genaue Befolgung der oben angegebenen Magendiät; häufig wirkt bei diesem Zustande der mäßige Genuß von bitteren und reizenden Mitteln (gut gehopftes Bier, guter alter Wein), sowie der Zusatz von Pepsin und Salzsäure (s. S. 628) nützlich.

20. Der **nervöse Magenschmerz** oder **Magenkrampf**, der sich besonders bei blutarmen, bleichsüchtigen und nervenschwachen Mädchen findet, beruht nicht auf organischen Veränderungen des Magens (Magengeschwür, s. S. 755), sondern ist ein reiner Nervenschmerz, der häufig mit anderen nervösen Störungen (Migräne, Hysterie) zusammen vorkommt und gar nicht so selten durch Reflex (siehe S. 144) bei Erkrankungen der weiblichen Geschlechtsorgane entsteht. Auch durch Erkältung wird öfters nervöser Magenkrampf herbeigeführt. Behandlung: strenge Magendiät (s. S. 751), Bekämpfung der vorhandenen Nervosität und Blutarmut, vernünftige Kräftigung und Abhärtung.

21. **Magenverhärtung** ist keine besondere Krankheit, sondern nur ein Folgezustand gewisser Magenkrankheiten, wobei die Magenwände mehr oder minder verdickt, verhärtet und für ihre Funktionen untauglich erscheinen. Ein derartiger Zustand entsteht entweder durch chronischen Katarrh oder durch krebsige Entartung (s. S. 653) und ist in seinen höheren Graden der ärztlichen Behandlung völlig unzugänglich.

c) Krankheiten des Darmes.

Die Krankheiten des Darmkanals gehen hauptsächlich mit Störungen des Stuhlganges (Verstopfung oder Durchfall) einher und sind mit heftigeren (Kolik-)Schmerzen verbunden, wenn sie ihren Sitz im Dickdarme haben, während die des Dünndarmes meist schmerzlos verlaufen. Außerdem können bei den Darmkrankheiten auch noch Auftreibung des Bauches, Kollern und Poltern in den Gedärmen, Erbrechen und Gelbsucht (durch entzündliche Verschwellung des Gallengangs) vorkommen. Die Dünndarmkrankheiten sind, zumal bei kleinen Kindern, deshalb weit gefährlicher als die Dickdarmkrankheiten, weil durch sie die Bildung und Aufsaugung des Speisesaftes, sonach die Blutneubildung, gestört wird. Am leichtesten kommen diese Krankheiten, die in der Regel von schmerzlosem Durchfall begleitet sind, infolge der Erkältung des Bauches zustande und bedürfen zu ihrer Heilung tüchtiger Erwärmung des Bauches (durch warme Breiumschläge, heiße Tücher oder Wärmsteine), neben warmen, flüssigen, milden und schleimigen, aber nahrhaften Nahrungsmitteln. Die Dickdarmkrankheiten, die in der Regel sehr schmerzhaft, mit Stuhldrang oder Stuhlzwang, Durchfall oder Verstopfung verbunden sind, verlangen außer großer Wärme des Bauches und warmer, leichtverdaulicher Diät noch warme, schleimige Klystiere (aus Stärkeabkochung).

Unter Kolik versteht man einen plötzlich eintretenden, sehr heftigen und periodisch wiederkehrenden Leib- oder Darmschmerz, welcher seinen Sitz gewöhnlich oberhalb der Nabelgegend hat und kneipend, zusammenschnürend, reißend,

schneidend oder wehenartig pressend sein kann, selten aber durch Druck vermehrt wird (wie der Schmerz bei Bauchfellentzündung). Nicht selten wird di Kolik von Aufstoßen, Erbrechen, Stuhlzwang oder Durchfall begleitet und löst sich meistens unter Abgang von Winden nach oben oder unten (Aufstoßen Blähungen). In der Regel hat sie ihren Grund in einer örtlichen Affektion und zwar, wie es scheint, vorzugsweise des Dickdarms; jedoch läßt sich in den allerwenigsten Fällen die wahre Ursache nachweisen. Stets ist aber auch be derartigen Leibschmerzen an einen Bruchschaden zu denken und genau da nach zu forschen. Die Behandlung der Kolik mit warmen Getränken, warmen Umschlägen auf den Bauch und warmen Klystieren ist in den meisten Fällen von gutem Erfolge. — Die Blei- oder Malerkolik mit der eigentümlichen Zahnfleischentfärbung und dem schiefergrauen Saume am Rande des Zahnfleisches verlangt bei ihrer Behandlung außer Wärme auch noch Opium und schleimig-ölige Abführmittel (s. S. 660).

Durchfall (Diarrhöe, Abweichen), der Abgang flüssiger Stoffe aus dem After, ist eine Erscheinung, welche sehr vielen und ganz verschiedenartigen Darmaffektionen zukommt und sich gewöhnlich dann mit Schmerz verbindet, sobald der Dickdarm der Sitz des Uebels ist.

Die schnell eintretenden und bald vorübergehenden Diarrhöen mit wenigen wässerigen Entleerungen werden gewöhnlich durch unmittelbare lokale Einwirkungen veranlaßt, wie durch den Genuß sehr kalter oder säuerlicher, gärender, unverdaulicher u. a. Stoffe (s. S. 431), durch Kotanhäufungen und Würmer, sowie durch Laxiermittel. Anhaltendere und öfters sich wiederholende Durchfälle haben ihren Grund in der Regel entweder: im Darmkatarrh (und dieser ist bei kleinen Kindern sehr gefährlich) oder in Verschwärungsprozessen. Zu den letzteren (das sind dann kolliquative Durchfälle, wenn neben sehr häufigen Entleerungen das Allgemeinbefinden sehr schlecht ist) gehört der Durchfall bei Nervenfieber, Schwindsucht und Ruhr. Als epidemische Durchfallskrankheiten treten bei uns Cholera und Ruhr auf. Nicht selten geht beim Durchfall gleichzeitig mit Wasser, Schleim und Eiter auch noch Blut und Eiweiß aus dem Blute ab und danach ist die Diarrhöe mehr oder weniger entkräftigend. Daß bei jedem Durchfalle vom Arzte der Leib genau zu untersuchen, das Genossene und das durch den After Entleerte gehörig zu erforschen ist, versteht sich von selbst. Durch Wärme (innerlich und äußerlich) und richtige (vorzugsweise schleimige) Diät, sowie mitunter durch stärkehaltige Klystiere versucht man den Durchfall zu stillen, sowie durch leicht verdauliche und nahrhafte Kost das Verlorengegangene zu ersetzen.

Verstopfung des Leibes (Stuhlverhaltung und Stuhlträgheit) kann durch die mannigfaltigsten Ursachen zustande kommen und bedarf deshalb zu ihrer Hebung auch sehr verschiedener Mittel und Wege, nicht etwa bloß der Anwendung von Abführmitteln. Bei sehr hartnäckiger und längere Zeit andauernder Verstopfung ist stets ein mechanisches Hindernis im Darmkanale zu argwöhnen und deshalb vom Arzte eine genaue Untersuchung der Unterleibsorgane vornehmen zu lassen. Besonders muß immer an einen eingeklemmten Bruch gedacht werden, zumal wenn sich die Verstopfung mit Erbrechen verbindet. In den allermeisten Fällen liegt aber der Grund zur Verstopfung in träger Fortbewegung des Speisebreies und der Speisereste durch den Darm (s. unten S. 763 bei chronischer Stuhlträgheit).

Blähungen werden die im Magen und Darmkanale befindlichen Luftarten (Darmgase) genannt, besonders wenn sie, durch ihren Abgang oder ihre Anhäufung, auffällige Erscheinungen oder Krankheiten hervorbringen. Diese Darmgase sind etwas ganz Normales (s. S. 230 und 233) und nur ihre Menge kann abnorm sein. Sie sind übrigens ganz notwendig, nicht nur für die Verdauung, sondern auch für das Atmen, für die Aufrechthaltung des Rumpfes und für alle Entleerungsakte (wie Stuhlgang, Urinlassen, Erbrechen, Husten, Gebären). Denn durch sie werden die Därme in ein elastisches Luftkissen verwandelt, welches vom Zwerchfelle und den Bauchmuskeln zusammengepreßt werden und so den genannten Funktionen dienen kann. Ueber ihre krankhafte Anhäufung siehe unten S. 764 bei Blähsucht.

Zu den wichtigsten Darmerkrankungen gehören:

22. Der **Darmkatarrh**, welcher die gewöhnlichste Ursache des Durchfalls bildet und am häufigsten durch örtliche, die Darmschleimhaut treffende Reize (durch den Genuß unverdaulicher oder verdorbener, in Gärung und Zersetzung begriffener Speisen und Getränke, durch den Gebrauch scharfer Arznei- und Abführmittel, durch die Anhäufung von festen Kotmassen oder Würmern im Darmkanal u. dergl.), oft aber auch durch Erkältungen der Füße und des Unterleibs, sowie durch heftige Gemütsbewegungen, namentlich durch Angst und Schrecken veranlaßt wird; oft schließt sich auch ein Darmkatarrh an einen bereits bestehenden Magenkatarrh an. Je nachdem der Katarrh vorwiegend diesen oder jenen Abschnitt des Darmrohrs betrifft, sind die Symptome des Darmkatarrhs verschieden. Sitzt die Erkrankung in den obersten Teilen des Darms, dem Zwölffingerdarm, so bestehen Appetitlosigkeit, Stuhlverstopfung und Gelbsucht (letztere infolge katarrhalischer Verschwellung des gemeinsamen Gallenganges, durch welche der Uebertritt der Galle aus der Leber und Gallenblase in den Darm verhindert wird); — beim Katarrh des mittleren und unteren Dünndarmes erfolgen mit oder ohne Fieber unter kollernden Empfindungen häufige wässerige Stuhlentleerungen, die bei Kindern und alten Leuten eine rasche Erschöpfung zur Folge haben können; — der Dickdarmkatarrh ist meist mit kolikartigen kneipenden Schmerzen und schleimigen Stuhlentleerungen, der Mastdarmkatarrh mit heftigem Stuhldrang, Stuhlträgheit und brennenden Schmerzen im After verbunden. Geht der akute Darmkatarrh durch Vernachlässigung in den chronischen Zustand über, so besteht meist hartnäckige Verstopfung, abwechselnd mit dünnflüssigen Stuhlentleerungen; dabei klagen die Kranken über Empfindungen von Druck und Schwere im Unterleib, Auftreibung des Leibes, Blähungen, Appetitlosigkeit, magern ab und verfallen in trübe, hypochondrische Gemütsstimmung.

Der akute Darmkatarrh verlangt zu seiner Behandlung vor allem strengste Regelung der Diät (schleimige Suppen von Sago, Hafer-, Reis- oder Gerstenschleim, allenfalls etwas Rotwein — man vermeide Fleischkost, Eier, Schwarzbrot, blähende Gemüse und Früchte). Bei vorausgegangener Erkältung Bettruhe, einige Tassen heißen Thees und warme Umschläge auf den Leib; sind zurückgehaltene harte Kotmassen die Ursache des Durchfalls, so sind milde Abführmittel (Ricinusöl) oder erweichende Klystiere anzuwenden. In schweren Fällen ist Opium nicht zu entbehren. Gegen den Darmkatarrh der Säuglinge verfahre man, wie unten unter Brechdurchfall ausführlich angegeben. Der chronische Darmkatarrh, der meist ein sehr langwieriges Uebel ist, erfordert zu seiner Heilung durchaus ein verständiges und konsequent durchgeführtes diätetisches Verhalten, zu dessen strenger Einhaltung freilich nur die wenigsten Kranken

zu vermögen sind, während sie oft Jahre hindurch ihren kranken Darm unverdrossen mit den nutzlosesten Arzneien mißhandeln. Im allgemeinen gilt auch für Darmkranke die oben (s. S. 751) angeführte Magendiät: am besten Eiweißkörper von leicht verteilbarer Beschaffenheit, wie Milch, Eier (weichgekocht oder in Fleischbrühe verrührt), Fleischsolution, feingeschabtes Fleisch, schleimige Speisen und Getränke, nur ganz junge frische Gemüse, während alle Nahrungsmittel streng zu verbieten sind, die entweder die Darmschleimhaut durch unverdauliche Bestandteile mechanisch reizen oder zu reichlich Kot bilden oder Anlaß zu abnormen Gärungsprozessen geben können. Hierher gehören aber vor allem: Schwarzbrot, alle Hülsenfrüchte, Kartoffeln (wenn dieselben nicht fein zerkleinert sind), die meisten grünen Gemüse, insbesondere die Kohlarten, Obst, namentlich im ungekochten Zustande, hartes und sehniges Fleisch, sowie Fett und alle fetthaltigen oder sauren Zubereitungen. Daß Darmleidende nur kleinere Mengen von Nahrungsmitteln auf einmal zu sich nehmen dürfen, liegt auf der Hand. Als Getränk eignen sich leichte Theeaufgüsse, leichter Rotwein, Eichelkaffee mit Milch. Die Bauchgegend ist durch warme Leibbinden vor Erkältung zu schützen und ebenso jede Gelegenheit zu Erkältungen der Füße peinlich zu vermeiden. Manchen Kranken thut eine feuchte Einpackung des Unterleibs (s. S. 625) während der Nacht gute Dienste. Gegen die oft hartnäckige Verstopfung sind erweichende Klystiere (mit Zusatz von Salz, Seifenwasser oder Oel), regelmäßige Knetungen (Massage) des Unterleibs, sowie ausreichende körperliche Bewegung von großem Nutzen, wogegen der längere Mißbrauch stärkerer Abführmittel oft genug dauernden, nicht wieder gut zu machenden Schaden stiftet.

23. Der **Brechdurchfall** oder die **Brechruhr**, eine im Sommer sowohl bei Kindern als bei Erwachsenen häufige Krankheit, ist ein Magendarmkatarrh, welcher Erwachsenen zwar gewöhnlich ungefährlich ist, dagegen alljährlich sehr viele kleine Kinder hinrafft. Die Ursache dieses Magendarmkatarrhs ist entweder eine Erkältung oder der Genuß verdorbener, zersetzter oder gärender Nahrungsmittel, insonderheit durch die Sommerhitze veränderter oder verfälschter Milch, sowie im Darm in saure Gärung übergehender Mehlbreie und anderer stärkehaltiger Speisen (s. S. 355). Nicht das Zahnen, wie so viele Mütter meinen, sondern Erkältung des Bauches, kaltes Trinken, kalte Bäder und Klystiere ziehen am meisten diesen Krankheitszustand nach sich. Vorzüglich gehört hierher auch das Bloßstrampeln (Aufdecken) der Kinder, besonders im Schlafe und bei kalter Luft, das schlechte Tragen derselben auf dem Arme (wobei Füße und Bauch zum Teil entblößt werden) und das Abhalten zum Urinieren im Freien (zumal wenn das Kind vorher im warmen Bette lag), das Setzen auf zugige Abtritte, das Einwickeln in feuchte und kalte Windeln, das Trinken kalter Milch oder kalten Wassers und Bieres, Erkältung beim Baden. Aus dieser Aufzählung von Gelegenheitsursachen geht von selbst hervor, worauf eine gewissenhafte Mutter zu achten hat, damit ihr Kind nicht vom Brechdurchfalle heimgesucht werde. Vor allem muß die Erkältung des Bauches vermieden werden, sodann ist natürlicherweise auf die Ernährung des Kindes die größte Sorgfalt zu verwenden (s. S. 522). Die erste krankhafte Erscheinung, welche nicht unbeachtet bleiben darf, ist in der Regel der Durchfall, der nach und nach immer häufiger, wässeriger und farbloser wird und sich später erst mit Erbrechen verbindet. Gegen diesen Durchfall wirkt am besten die Wärme, welche in Gestalt der Bettwärme, einer warmen Bauchbinde, warmer Tücher, warmer Kleiensäckchen oder Umschläge auf den Bauch, warmer schleimiger Getränke und Klystiere angewendet werden kann. Bei häufigerem Durchfalle, zumal mit Brechneigung und Erbrechen, muß das Kind durchaus im Bette bleiben und warme Breiumschläge (von Hafergrütze, Leinsamen) über den Leib bekommen; die Nahrung darf keine andere als eine warme, flüssige und nahr-

hafte sein; während der ganzen Dauer des Durchfalls ist die Kuhmilch unter allen Umständen gänzlich auszusetzen und durch Hafer- oder Gerstenschleim, Salepabkochung, Fleischbrühe, Eiflüssigkeit, Nestlesches Kindermehl, etwas süßen Wein zu ersetzen. Ist das Kind vor nicht zu langer Zeit entwöhnt worden, dann thut eine Amme die besten Dienste.

Gegen die Brechruhr (Sommercholera) der Erwachsenen sind Bettruhe, Fasten, warme Tücher oder Umschläge auf den Leib, Eispillen, in schweren Fällen Opium anzuwenden.

24. Die **Entzündung des Blinddarms** und seines wurmförmigen Anhangs, des Wurmfortsatzes, ist eine sehr gefährliche Krankheit, weil dieselbe zu ausgedehnten Verschwärungen der Darmschleimhaut und bei Vernachlässigung zu schwerer, selbst lebensgefährlicher Bauchfellentzündung führen kann. Am häufigsten entsteht die Blinddarmentzündung durch die Anhäufung unverdauter, eingedickter und verhärteter Nahrungsmittelreste (Kotballen), sowie von sog. Darm- oder Kotsteinen (steinharten Konglomeraten unverdaulicher Stoffe) im Blinddarm, und zwar vorzugsweise bei Personen, die neben Beeinträchtigung der Verdauung eine sitzende, den Leib zusammenpressende Lebensweise führen und bei denen deshalb die Thätigkeit der Darm- und Bauchmuskeln verringert ist. Wer demnach einer Blinddarmentzündung entgehen will, der genieße nicht zu viel unverdauliche Stoffe und zerkaue die verdaulichen festen recht ordentlich, auch kräftige er durch fleißige Körperbewegung, Turnen, sowie durch Abhärtung des ganzen Körpers die Darm- und Bauchmuskulatur. Mitunter geschieht es auch, daß in das dünne hohle Anhängsel des Blinddarms, den sog. Wurmfortsatz (s. S. 219 Fig. 61 p), fremde Körper von kleinem Umfange (Kirschkerne, Erbsen, Obstkerne, Knochenstückchen u. dergl.) geraten, dasselbe durchbohren und eine sehr heftige, ja oft tödliche Unterleibs-(Bauchfell-)Entzündung hervorrufen, weshalb sich ein vorsichtiger, sein Leben und seine Gesundheit liebender Mensch vor dem Verschlucken derartiger kleiner fremder Körner hübsch in acht nehmen muß.

Hat sich nun aber eine Blinddarmentzündung entwickelt, so läßt sich dies erkennen: durch eine gespannte Auftreibung der Blinddarmgegend (rechts unten am Bauche, dicht über der rechten Schenkelbeuge); durch das Fühlen eines festen, anfangs noch verschiebbaren, flachrundlichen Klumpens in jener Gegend; durch den hier festsitzenden, bald dumpfen, bald sehr lebhaften, bei Druck und Bewegung heftiger werdenden Schmerz; durch hartnäckige Verstopfung, bisweilen mit Durchfall abwechselnd oder sogar mit Erbrechen verbunden. Bei höheren Graden und schnellerem Verlauf dieser Entzündung fiebert der Kranke und fällt ziemlich schnell zusammen, während bei langwierigem Verlauf zeitweilige Besserung und wiederkehrende Verschlimmerung eintritt. Die Entzündung des Blinddarms erfordert durchaus eine rechtzeitige und umsichtige Behandlung, da sie bei unzweckmäßigem Verhalten sehr leicht den Tod zur Folge haben oder wenigstens durch zurückbleibende Verengerungen des Darmrohres lebenslängliche Beschwerden hinterlassen kann. Zunächst ist für die möglichst ausgiebige Entleerung der stagnierenden Kotmassen durch häufige eröffnende Klystiere oder noch besser durch Eingießung von größeren Flüssigkeitsmengen in den Darm (s. unten S. 763) zu sorgen und sodann Eisbeutel oder Prießnitzsche Umschläge (s. S. 625) auf die schmerzende Blinddarmgegend zu legen; als Nahrung lasse man nur geringe Mengen dünner Suppen genießen. Ist bereits eine ausgedehntere Entzündung des Bauchfells vorhanden, so sind Opiumpräparate nicht zu entbehren. Auch nach der Genesung müssen die Kranken noch lange Zeit die größte Sorgfalt auf die Diät verwenden, da die Entzündung des Blinddarms nicht selten eine große Neigung zu Rückfällen zurückläßt.

25. **Darmgeschwüre** entstehen entweder infolge von chronischem Darmkatarrh durch Verschwärung von Schleimhautdrüsen oder durch brandige Abstoßung einzelner Schleimhautpartien, wie bei der Ruhr oder im Verlaufe des Nervenfiebers und der Lungentuberkulose. Gewöhnlich *verheilen* die Darmgeschwüre bei zweckmäßigem diätetischen Verhalten (reizloser, leicht verdaulicher und möglichst flüssiger Nahrung) ohne Hinterlassung nachteiliger Folgen, können aber auch bei Vernachlässigung die höchst gefährliche Durchbohrung der Darmwand und damit durch den Austritt von Darminhalt in die Bauchhöhle allgemeine Bauchfellentzündung erzeugen, weshalb solche Kranke sich vor Exceßen jeder Art hübsch in acht zu nehmen und die S. 756 beim Magengeschwür angegebene Diät auf das sorgsamste zu beobachten haben.

26. **Darmverengerung** entsteht am häufigsten durch Vernarbung von Darmgeschwüren, sowie durch Knickung und stellenweise Verengung des Darmrohrs infolge vorausgegangener Blinddarmentzündung (s. oben), seltener durch Geschwülste, welche von außen den Darm zusammendrücken, und gibt sich durch hartnäckige Stuhlverstopfung, Auftreibung des Leibes, periodische Kolikschmerzen und die plattgedrückte, bandförmige Beschaffenheit der Stuhlentleerungen zu erkennen. Kranke, welche an Darmverengerung leiden, müssen zur Verhütung bedrohlicher Verschlimmerungen alle Speisen meiden, welche schwer verdaulich sind und umfangreiche Kotmassen bilden, also namentlich den Genuß von Kartoffeln, Brot, Hülsenfrüchten und Gemüsen beschränken, dafür vorwiegend Milch, Eierspeisen, Fleischsuppen und magere, leicht verdauliche Fleischsorten genießen und durch Klystiere oder milde Abführmittel (s. unten S. 763) täglich mindestens einmal für breiige Stuhlentleerung sorgen.

27. **Darmverschließung**, ein lebensgefährlicher Zustand, bei welchem vollständige Stuhlverhaltung, Erbrechen, Leibschmerzen, hochgradige Auftreibung des Leibes und schließlich meist Koterbrechen oder Miserere bestehen, kommt in den weitaus meisten Fällen durch Einklemmung eines Darmstücks in eine Bruchpforte (*eingeklemmter Bruch*, s. S. 650) zustande, weshalb man sich bei dem Auftreten der eben genannten Symptome immer zunächst von der normalen Beschaffenheit der Nabel-, Leisten- und Schenkelgegend (s. S. 131) überzeugen soll; mitunter geschieht es aber auch, daß sich unter nicht näher bekannten Verhältnissen ein Darmstück in die Höhle des unmittelbar benachbarten einstülpt (sog. *Darmeinstülpung*) oder daß sich eine Darmschlinge mit ihrem zugehörigen Gekröse um ihre eigene Achse dreht oder sich auch wohl um eine andere Darmschlinge herumschlägt (sog. *Darmverschlingung*), so daß dadurch ein vollkommener Verschluß des Darmrohres zustande kommt. Innere Mittel sind gegen diesen Zustand in der Regel ganz nutzlos; bisweilen erfolgt eine spontane Lösung der eingeklemmten oder verschlungenen Darmpartien. Meist gelingt es nur auf operativem Wege (Bruchoperation, Bauchschnitt oder Anlegung eines künstlichen Afters) das bedrohte Leben des Kranken zu erhalten.

28. Die **chronische Stuhlträgheit** oder **Stuhlverstopfung** ist ein sehr verbreitetes Leiden, das aber in den allermeisten Fällen durch eine zweckmäßige Lebensweise recht wohl verhütet werden kann. Die widernatürliche Anhäufung und Zurückhaltung der Speisereste im Darmkanale ruft die verschiedenartigsten unangenehmen Empfindungen im Leibe hervor (wie das Gefühl von Vollsein, Druck, Angst), sodann Auftreibung des Bauches durch Gase, Störungen des Unterleibsblutlaufes, Atembeschwerden, Herzklopfen mit Angst und Druck auf der Brust, ärgerliche Gemütsstimmung und Eingenommenheit des Kopfes. Vorzüglich macht die Verstopfung diejenigen, welche ängstlich nach täglicher Leibesöffnung spähen, zu sehr unangenehmen und oft genug zu sehr unglücklichen Menschen. Allerdings kann auch langandauernde Stuhlträgheit den ganzen

Verdauungsprozeß, somit aber die Blutbildung und die Ernährung des Körpers stören, sowie durch Erzeugung von Pfortaderstockungen Hämorrhoidalbeschwerden (s. unten S. 764) und schließlich Gemütsstörungen (Hypochondrie) hervorrufen. Bei der **Behandlung** der Verstopfung und Stuhlträgheit handelt es sich durchaus nicht darum, durch künstliche Mittel Stuhl zu erzwingen, sondern vielmehr um Hebung der **Ursache** des Verstopftseins. Freilich wird auch sehr oft nötig, wenigstens zu Anfang der Kur, von Zeit zu Zeit den Stuhlgang unterstützende diätetische, stuhltreibende Mittel anzuwenden, aber dies muß mit großer Vorsicht geschehen, wenn daraus nicht Nachteil für die Verdauungsorgane erwachsen soll. Eben weil die meisten glauben, sofort Stuhl durch Mittel zu schaffen, sei die Hauptaufgabe bei Verstopfungen, darum nimmt bei vielen gerade infolge der Anwendung von Abführmitteln die Ursache der Verstopfung zu. Man wählt nämlich meistens solche Abführmittel, welche, öfter gebraucht, die Schleim- und Muskelhaut des Magens und Darmes anstatt sie zu kräftigen, untauglicher zu ihrer Funktion machen. Am sichersten geht man deshalb, wenn man bei Verstopfung Klystiere in Gebrauch zieht, während bei Anwendung von Abführmitteln der Magen und Dünndarm zunächst leiden und für etwas büßen müssen, was sie gar nicht verbrochen haben. Abführmittel sind in den allermeisten Fällen nicht nur ganz entbehrlich und vollkommen durch Klystiere (entweder bloß aufweichende von warmem Wasser oder reizende mit Seife, Salz oder Oel) ersetzbar, sondern es wirken auch die meisten derselben bei öfterem Gebrauche geradezu schädlich. Wenn man freilich nach der augenblicklichen Wirkung der Abführmittel, die besonders vielen der mit solchen Mitteln quacksalbernden Charlatane sehr zu gute kommt, urteilen und nicht die weiteren Folgen abwarten will, dann wird man den Abführmitteln ein Vertrauen schenken, welches sie gar nicht verdienen. Wo man mit Klystieren nicht auskommt, leistet das Eingießen größerer Flüssigkeitsmengen (mehrerer Liter) in den Mastdarm vermittelst eines Irrigators oder des sog. Trichterapparates (bestehend aus einem großen Trichter, einem längeren Gummischlauch und einem Ansatzrohre) gute Dienste.

Eine vernünftige Behandlung der Verstopfung und Stuhlträgheit, die nur zeitweilig zur momentanen Erleichterung Klystiere oder, wenn es nicht anders sein kann, ein mildes Abführmittel (Aepfelwein, Pflaumenbrühe, Honig, Buttermilch, Tamarindenmus, Ricinusöl, Faulbaumrindenabkochung) in Gebrauch zieht, strebt immer nach radikaler Heilung des Uebels und sucht deshalb die Ursache der Verstopfung zu ergründen und wegzuschaffen. Zunächst ist hierbei auf die Menge und Beschaffenheit der Nahrung Rücksicht zu nehmen. Diese muß anfangs eine leicht verdauliche, meist flüssige und breiige, mehr tierische als pflanzliche sein und lieber öfter und in geringer Menge, als in größerer Portion auf einmal genossen werden. Von großem Vorteil dabei ist der reichliche Genuß von Flüssigkeiten (Wasser, Bier). Nur allmählich, mit wachsender Verdauungskraft, gehe man dann zu festeren und schwerer verdaulichen Speisen über, kaue dieselben aber recht ordentlich. Häufig wirkt auch der Genuß von solchen Nahrungsmitteln, welche eine stärkere mechanische Reizung der Darmschleimhaut bewirken, wie das sog. **Kleien- oder Schrotbrot** (Grahambrot), günstig gegen die Stuhlträgheit. Um die Zusammenziehungen der Muskelhaut der Darmwand zu unterstützen, gleichzeitig aber neben den Darmmuskeln auch die Bauchmuskeln zu kräftigen, müssen solche Bewegungen vorgenommen werden, welche die Bauchwand straff machen, sowie kräftiges Ein- und Ausatmen veranlassen. Zweckmäßiges Turnen hebt Stuhlträgheit in den meisten Fällen. Wo die willkürlichen Zusammenziehungen der Bauchmuskeln noch zu kraftlos sind, da kann vorläufig Kneten, Reiben, Drücken, Pochen und Massieren des Bauches die willkürlichen Zusammenziehungen wirksam unter-

stützen. Insofern nun sehr häufig ein Hauptgrund der Muskelschwäche der Darmwand ein träger Blutlauf in den Pfortaderwurzeln, also die sogenannte Unterleibsanschoppung oder Pfortaderstockung ist, so muß dieser natürlich mit Energie entgegengetreten werden (s. S. 766). — Und was wären denn nun die naturgemäßen Heilmittel gegen Verstopfungen und Stuhlträgheit? Es sind: passende Nahrung, reichliches Wassertrinken, zweckmäßige Bewegungen und kräftiges Atmen.

29. Die **Blähsucht** (Flatulenz, Windsucht, Trommelsucht), die abnorme Anhäufung und Zurückhaltung der Blähungen (s. S. 759), ist ein sehr häufiges Uebel, dessen Ursache in den meisten Fällen sowohl in der Beschaffenheit der Nahrungsmittel, als auch in der der Verdauungsorgane selbst, insbesondere in katarrhalischen Zuständen derselben, zu suchen ist. Häufen sich zu viele Darmgase an, was infolge von allzu reichlichem Genusse von kohlensäurereichen oder gärenden Dingen (Most und junger Wein, junges hefenhaltiges Bier, Hülsenfrüchte, Sauerkraut, stärke- und zuckerreiche Nahrungsstoffe), sowie bei längerem Verweilen der Speisereste im Dickdarm geschehen kann, dann werden dieselben entweder aus dem Körper ausgestoßen (nach oben durch Aufstoßen, nach unten durch Winde) oder sie werden zurückgehalten und erregen Beschwerden (Blähungsbeschwerden, Flatulenz), die besonders bei schwachem, empfindlichem und schon krankem Darme sehr beschwerlich und schmerzhaft sein können (Blähungs- oder Windkolik). Hierbei ist der Bauch aufgetrieben, Kollern und Poltern darin zu hören, die Darmbewegung zu fühlen und nicht selten die Brust beschwert (das sog. Herzgespann, d. h. die Spannung der Herz- oder Magengegend); auch stellt sich öfters Kopfweh und Schwindel, Herzklopfen und Gemütsverstimmung ein. Bei hysterischen Frauen und Hypochondristen sind die sog. Vapeurs meistens krampfhafte Nervenschmerzen ohne bedeutende Gasanhäufung (s. unter Hysterie). Die Behandlung muß die Entfernung der Darmgase zu bewirken, sowie die Bildung und Anhäufung derselben zu verhüten trachten. Das erstere ist zu ermöglichen: durch aktive und passive Bewegungen der Bauchmuskeln, durch sogenannte blähungtreibende, die Darmbewegung anregende und der Zersetzung Einhalt thuende Mittel (d. s. ätherisch-ölige Pflanzenstoffe, wie Kamillen, Fenchel, Anis, Kümmel, Pfeffer- und Krauseminze, Kalmus, Baldrian u. dergl., welche teils in Theeaufgüssen, teils in Tinkturen oder Liqueuren genossen werden), sowie durch lauwarme Kamillenklystiere. Die Kohlensäure im Magen und Darme ist bisweilen durch gebrannte Magnesia aufzusaugen. Die Bildung und Anhäufung der Darmgase aber läßt sich durch den Genuß zweckmäßiger Nahrung (Vermeiden aller blähenden Speisen) und die Beförderung des Stuhlganges sowie durch Reibungen (Massage) des Bauches verhüten.

30. **Hämorrhoiden und Unterleibsbeschwerden.** Will jemand die Beschwerden verstehen, welche bei den Laien und Aerzten unter dem Namen „Hämorrhoidal- oder Unterleibsleiden, Pfortaderstockungen, Unterleibsanschoppung, Abdominalplethora" bekannt sind, so muß er sich zuvörderst an die Beschaffenheit und den Lauf des Pfortaderblutes erinnern, von welchem S. 202 die Rede war. Dieses Blut, welches schlechter als alles übrige Blut ist und bei seinem Durchflusse durch die Leber dadurch gereinigt wird, daß es hier schlechte Bestandteile (alte Blutkörperchen, die dann zur Gallenbildung verwendet werden) absetzt, kommt von der Milz, der Bauchspeicheldrüse, dem Magen und Darmkanale (auch vom Mastdarme) her und strömt innerhalb der Pfortader in die Leber ein, wo es durch ein feines Haarröhrchennetz hindurch in die Lebervenen und aus der Leber heraus in die untere Hohlader und in die rechte Herzhälfte fließt.

Der Pfortaderblutlauf wird unterhalten: zunächst natürlich, wie in allen Blutadern, durch die Zusammenziehung des Herzens und der Gefäßwände, sodann aber auch noch durch die Erweiterung des Brustkastens beim Einatmen (wobei das Blut aus der Leber herausgesaugt wird) und durch den Druck auf die Wurzeln und Zweige der Pfortader, welcher durch die Zusammenziehungen der Bauchmuskeln, sowie bei den Bewegungen des Magens und Darmkanals zustande kommt. Eine solche kräftige Unterstützung des Blutlaufs ist nun aber gerade beim Pfortaderblutlaufe sehr nötig und nötiger als bei anderen Blutströmungen, weil das Pfortaderblut, welches doch schon aus einem engen Haargefäßnetze (der Milz und Bauchspeicheldrüse, des Magens und Darmes) kommt, nochmals, innerhalb der Leber, ein enges Haargefäßnetz zu passieren hat, weil ferner dieses Blut selbst schwerflüssiger als anderes Blut ist und weil dasselbe in den meisten (nebenbei noch klappenlosen) Pfortaderzweigen seiner Schwere entgegen im Bauche zur Leber aufsteigen muß. Wenn demnach bei diesem schwierigen Blutlaufe die Bewegungsmittel desselben unvollkommen in Anwendung kommen oder Hindernisse diesem Blutstrome entgegentreten, dann muß sich das Blut natürlich sehr leicht in den Zweigen, Wurzeln und Haarröhrchen anhäufen können, welche ihr Blut in die Pfortader schicken, also in den Gefäßen des Magens, Darmkanales (Mastdarmes), der Milz und der Bauchspeicheldrüse. Solche Anhäufungen führen nun den Namen Pfortader-Stockungen oder -Anschoppungen und finden sich gewöhnlich zuerst und am häufigsten am abhängigsten Teile des Pfortadersystems; dieser wird aber von den Hämorrhoidalblutadern des Mastdarmes gebildet.

Die Blutstockungen im Pfortadersysteme müssen nun, wie leicht ersichtlich, ihre Wirkungen teils in den Organen äußern, von welchen das Blut nach der Pfortader hin abfließt, also vorzugsweise im Magen und Darmkanale, teils in der Leber selbst, wo die Blutreinigung und Gallenbildung eine Störung erleiden muß. Daß aber Pfortaderstockungen so häufig vorkommen, hat seinen Grund in der jetzigen Lebensweise der meisten Menschen, in geschwächter Herzthätigkeit, kraftloser Gefäßwand, oberflächlichem Atmen, schlaffer und unthätiger Bauchmuskulatur, Trägheit der Magen- und Darmbewegung, Beengung des Unterleibes und abnormer Dickflüssigkeit des Pfortaderblutes. Das allzu wenige Trinken ist besonders bei den Frauen der Grund der Schwerflüssigkeit des Pfortaderblutes; auch tragen bei ihnen das Schnürleibchen und Unterrocksbänder (s. S. 482) viel zur Störung des Pfortaderblutlaufes bei. Am gewöhnlichsten kommt aber die Beengung des Unterleibes durch anhaltendes Krummsitzen, überhaupt bei sitzender Lebensweise zustande, während die Schwäche in der Muskulatur des Herzens, des Atmungsapparates, der Bauchwand und des Darmkanales ihr Entstehen verdankt: mangelhafter Körperbewegung, anstrengenden geistigen Arbeiten, niederdrückenden Gemütseinflüssen, zu häufigem Genusse erhitzender und erregender Speisen und Getränke, geschlechtlichen Ausschweifungen, allzu reichlicher und zu stark nährender, schwerverdaulicher oder zu fettreicher Kost, dem Mißbrauche der Abführmittel und Klystiere. Gewöhnlich tragen mehrere dieser Ursachen zusammen die Schuld an den Unterleibsbeschwerden; vorzüglich ist es die sitzende Lebensweise bei geistiger Arbeit, bei mangelhafter Bewegung im Freien, bei nahrhaften Speisen und spirituösen Getränken, welchen der Hypochonder und Staatshämorrhoidarius ihre Leiden, die meisten Bäder ihre Gäste verdanken.

Vermieden und gehoben können aber die Unterleibsbeschwerden gar leicht dadurch werden, daß man den Pfortaderblutlauf in Ordnung hält oder bringt. Dies läßt sich aber dadurch ermöglichen, daß man die Kräfte, von denen der Blutlauf im Unterleibe und durch die Leber abhängig ist, also die Herzthätigkeit, die Atmungs-, Bauch- und

Darmbewegungen, gehörig unterstützt und bethätigt. Und sonach würde gegen Unterleibsbeschwerden folgendes naturgemäße Rezept zu verschreiben sein: zweckmäßige Bewegung und kräftiges Atmen, besonders im Freien, Mäßigkeit und Einfachheit im Essen und Trinken, reichlicher Genuß von Wasser, den Bauch nicht einengende Kleidung oder Sitzweise und Vermeidung geistiger und geschlechtlicher Anstrengungen. In welcher Apotheke läßt sich dieses Rezept aber am besten machen? In Gottes schöner Naturapotheke! und darum nützen auch die Bäder so viel, nicht aber der paar Salze ihres Quellwassers wegen. Es ist deshalb jedem, der nicht für gewöhnlich die angedeutete Lebensweise führen kann oder will, anzuraten, so oft als möglich auf einige Zeit seine Berufsgeschäfte zu verlassen und sich in einer schönen, gemütlichen Gegend, in irgend einem ihm zusagenden Bade, bei einfacher, nahrhafter Kost ordentlich mit Bewegen, Atmen und Wassertrinken zu beschäftigen. Wem dies seine Mittel nicht erlauben, der erreicht zu Hause dasselbe Ziel, am besten bei leichtverdaulicher, reizloser Nahrung und erheiternder Umgebung, durch zweckmäßige Bewegungen (Turnen, Kegeln, Holzsägen, Gartenarbeiten u. dergl.), durch kräftiges Ein- und Ausatmen im Freien, reichliches Wassertrinken, zeitweiliges Kneten, Drücken und Pochen des Bauches und durch Eröffnung des Leibes mittels einfacher warmer Wasserklystiere bei Verstopfung. Eindringlich zu warnen ist vor dem häufigen Gebrauche stark purgierender (drastischer) Mittel, wie Morrisonscher, Brandtscher Pillen u. dergl., weil diese den Magen und Dünndarm geradezu ruinieren.

Die **Hämorrhoiden** (goldene Ader) bestehen in sackförmigen Erweiterungen der Mastdarmblutadern und der benachbarten Venen (der Harnblase und inneren Geschlechtsteile). Man pflegt sie fließende Hämorrhoiden zu nennen, wenn infolge von Zerreißung dieser Gefäße Blut abfließt, dagegen blinde, wenn nur sackige, knotenartige Anschwellungen (Hämorrhoidal- oder Mastdarmknoten) ohne einen Abfluß vorhanden sind, und Schleimhämorrhoiden, sobald ein gleichzeitig vorhandener Katarrh eine schleimig-eiterige Aussonderung bedingt. Die Hämorrhoiden sind stets nur Erscheinungen von gehindertem Rückflusse des Venenblutes vom Mastdarme. Die gewöhnlichste Ursache ist die soeben beschriebene sog. Pfortaderstockung, doch können auch chronische Mastdarm-, Becken-, Leber-, Herz- und Lungenleiden dieselben erzeugen. Bei der Behandlung der Hämorrhoiden muß vor allem das Grundübel behoben werden; gegen die örtlichen Beschwerden sind neben öfteren Waschungen Kälte und milde Salben (Vaseline), Bähungen, Sitzbäder, sowie unter Umständen Skarifikationen (Einschnitte) anzuwenden; zur Regelung der Ausleerungen sind lauwarme oder kalte Klystiere unerläßlich. Uebrigens dürfen die Hämorrhoidalknoten nicht zu sehr mißhandelt werden, weil sonst Entzündung der inneren Mastdarmblutader und der Pfortader mit Jauchevergiftung des Blutes (Abscessen in der Leber) eintreten könnte.

Blutungen aus dem After, Mastdarmblutungen, in der Regel beim Stuhlgange sichtbar, werden von manchen Aerzten sofort für Hämorrhoidalblutungen erklärt und ohne weitere Untersuchung des Afters und Mastdarmes als solche behandelt. Dies ist sehr gewissenlos, weil derartige Blutungen sehr häufig nicht aus Hämorrhoiden, sondern aus Entartungen (Geschwüren, Polypen u. dergl.) der Mastdarmschleimhaut stammen und durch eine örtliche Behandlung radikal kuriert werden können. Sind die Hämorrhoidalblutungen sehr reichlich und häufiger wiederkehrend, geht das Blut beim Stuhlgang in einem spritzenden Strahle ab und wird durch die Blutung chronische Blutarmut hervorgerufen, so ist eine sachverständige operative Behandlung durchaus erforderlich. Selbstverständlich müssen alle Kranken, welche an Mastdarmblutungen leiden, ein sehr vorsichtiges diätetisches Verhalten beobachten; sie sollen sich vor allen allzu nahrhaften und erhitzenden Speisen und Getränken (schweren Bieren

und Weinen, Thee und Kaffee, fetten, schwerverdaulichen und starkgewürzten Nahrungsmitteln) hüten und sich an eine vorwiegend vegetabilische Kost halten, sich fleißige Körperbewegung machen und reichlich Wasser trinken; auch zeitweilige Milch-, Molken-, Obst- und Traubenkuren bekommen ihnen gut. Nachteilig wirkt das Schlafen in warmen Federbetten, sowie das Sitzen auf Polsterstühlen. Für regelmäßige Leibesöffnung ist durch kalte Klystiere oder zeitweilig gegebene milde Abführmittel (Tamarindenmus, Ricinusöl, gebrannte Magnesia, Bitterwasser) unter allen Umständen Sorge zu tragen.

Jeder **Afterschmerz** beim Stuhlgange verlangt die genaueste örtliche Untersuchung. — Alle beim Stuhlgange aus dem After sich hervordrängenden Geschwülste muß man sofort nach der Kotentleerung wieder in den Mastdarm zurückbringen, weil sie sonst durch den Afterschließmuskel eingeschnürt und dadurch größer, schmerzhafter und blutreicher, entzündet werden können. Dies gilt besonders von dem Mastdarmvorfall, der in den höheren Graden eine operative Behandlung erheischt. Die Mastdarmfistel (ein durch Absceßbildung entstandener Eitergang zwischen der Haut am After und der Mastdarmhöhle) erfordert fleißige Ausspritzungen mit Terpentinöl oder anderen desinfizierenden Flüssigkeiten und, wenn dies nicht hilft, operatives Einschreiten.

d) Krankheiten des Bauchfells.

Das Bauchfell, welches als dünne, feuchte, seröse Haut die innere Oberfläche der Bauchhöhle und die meisten darin gelegenen Organe überzieht und so die letzteren teils in ihrer Lage befestigt, teils aber auch denselben einen gewissen für ihre Funktionen erforderlichen Grad von Beweglichkeit gewährt (s. S. 234), erkrankt nur sehr selten für sich allein (infolge von Erkältung); dagegen ist es gegen alle äußeren Schädlichkeiten (Quetschungen und Verwundungen des Unterleibes) und gegen Entzündungen benachbarter Organe außerordentlich empfindlich und kann durch das Eindringen mikroskopischer Fäulniserreger (durch Wunden oder Durchbohrung von Magen- und Darmgeschwüren) der Sitz lebensgefährlicher Entzündungen werden. Da das Bauchfell außerordentlich zahlreiche feinste Empfindungsnerven enthält, so sind seine meisten Affektionen sehr schmerzhaft und es mögen aus diesem Anlaß einige allgemeine Bemerkungen über die am Leib vorkommenden Schmerzen hier Platz finden.

Bei **Leibschmerzen** muß, zumal wenn sie heftig und wohl gar mit Stuhlverstopfung verbunden sind, sofort an einen Bruchschaden (s. S. 649) gedacht werden und man muß den Arzt, wenn er es nicht von selbst thut, zur genauen Untersuchung derjenigen (unteren) Bauchgegenden veranlassen, in welchen Brüche vorzukommen pflegen. Es ist ferner gleich auch noch an Vergiftung (s. S. 654) zu denken, zumal wenn heftiges Erbrechen dabei stattfindet; ebenso an Schwangerschaft. Wird der Leibschmerz durch Druck auf den (gewöhnlich angeschwollenen) Bauch vermehrt, dann ist wahrscheinlich das Bauchfell entzündet, und hier müssen bei ganz ruhiger Lage im Bette durchaus die unten näher anzugebenden Verhaltungsmaßregeln strenge befolgt werden. Auch wenn bei dem Weibe sich vor und während der Periode heftige Unterleibsschmerzen einfinden, ist immer an eine entzündliche Affektion des Bauchfells zu denken. Eine schlimme Stelle am Bauche

ist rechts unten, wo im Inneren der Blinddarm liegt. Schmerzt diese Stelle und ist kein Bruchschaden vorhanden, dann liegt gewöhnlich eine Blinddarmentzündung zu Grunde (s. S. 761). Schmerzen in der Lebergegend (rechts oben) rühren gar nicht selten von enger Kleidung, besonders von Unterrocksbändern her (siehe unten S. 770). Herumziehende Kolikschmerzen (im Dickdarme), mit Durchfall oder Verstopfung, verlangen warme schleimige Klystiere und warme Ueberschläge auf den Bauch (s. oben S. 758). Ueber Schmerzen in der Magengegend siehe S. 753.

Zu den wichtigsten Bauchfellaffektionen zählen:

31. Die **Bauchfell- oder Unterleibsentzündung**, eine außerordentlich schmerzhafte und meistens auch sehr gefährliche Krankheit, welche jedoch glücklicherweise bei vorher ganz gesunden Menschen nur sehr selten (infolge von Erkältung) vorkommt, sondern vorwiegend durch Quetschungen und Verwundungen des Unterleibes, durch Fortpflanzung entzündlicher und geschwüriger Prozesse von manchen Unterleibsorganen (Magen, Darm, weiblichen Geschlechtsorganen, Leber, Milz, eingeklemmten Brüchen u. dergl.) auf das Bauchfell, sowie durch das Eindringen von Luft, Darminhalt und anderen fremdartigen Stoffen in die Bauchhöhle (z. B. bei Durchbohrung von Magen- und Darmgeschwüren) veranlaßt wird. Die im Wochenbett auftretende Bauchfellentzündung geht von der verletzten Gebärmutterschleimhaut aus (siehe später unter Kindbettfieber). Der Verlauf der akuten Bauchfellentzündung ist in den meisten Fällen ein sehr rascher und zwar ist der tödliche Ausgang häufig; aber auch bei eintretender Genesung bleiben oft genug durch teilweise Verwachsungen der Baucheingeweide untereinander lebenslängliche Beschwerden (Verdauungsbeschwerden, Ernährungsstörungen u. dergl.) zurück, weshalb die Krankheit gleich von Haus aus ernst zu nehmen und mit gehöriger Fürsorge zu behandeln ist. Die Unterleibsentzündung beginnt in den meisten Fällen mit Frost, mehr oder minder hohem Fieber und mit heftigen, selbst durch den leisesten Druck außerordentlich gesteigerten Schmerzen an einer bestimmten Stelle oder über den ganzen Unterleib; dazu gesellen sich hochgradige Auftreibung des Leibes, heftiger Durst, Uebelkeit und öfteres Erbrechen von galliger oder grasgrüner Flüssigkeit, hartnäckige Stuhlverstopfung und durch das Hinaufdrängen des Zwerchfells (infolge der übermäßigen Gasansammlung im Darm) Beklemmung, Angstgefühl und Atemnot. Mitunter besteht ein unaufhörlicher Drang zum Urinieren, obwohl die Blase leer ist. Unter Zunahme dieser Symptome kann, oft schon nach drei bis vier Tagen, der Tod erfolgen; bei günstiger Wendung nehmen das Fieber und das Erbrechen, die Schmerzhaftigkeit und Auftreibung des Leibes allmählich ab, die Stuhlentleerungen werden wieder regelmäßig, der Schlaf kehrt wieder zurück. Aber auch bei günstigem Verlauf erholen sich die Kranken nur sehr langsam und bedürfen noch längere Zeit der größten Schonung und Abwartung.

Die Behandlung erfordert vor allem durchaus ruhige Rückenlage im Bett, häufige kalte Umschläge oder Eisbeutel auf den Leib und möglichste Beschränkung der Darmbewegungen durch knappste Diät (womöglich völliges Fasten) und Opiumpräparate, gegen das Erbrechen und den quälenden Durst Eispillen; wird die Kälte nicht vertragen, wie namentlich bei blutarmen Kranken und im späteren Verlaufe, so sind feuchtwarme Umschläge anzuwenden. Auch sind in den späteren Stadien der Krankheit warme Bäder von entschiedenem Nutzen. Während der Genesung ist die Diät auf das strengste zu überwachen; nur durchaus leicht verdauliche, aber nahrhafte Speisen dürfen genossen werden;

kräftige Fleischbrühsuppen, Milch, weichgekochte Eier, gebratenes Fleisch und guter alter Wein sind für solche Rekonvalescenten am meisten geeignet.

32. **Die Bauchwassersucht**, die krankhafte Ansammlung wässeriger Flüssigkeit in der Bauchhöhle, ist niemals eine eigenartige für sich bestehende Krankheit, sondern immer nur eine Krankheitserscheinung, die zu den verschiedenartigsten Krankheiten hinzutreten kann. Sie findet sich entweder als Teilerscheinung einer allgemeinen Wassersucht, wie sie im Verlauf von Lungen-, Herz- oder Nierenkrankheiten oder bei großer Eiweißverarmung des Blutes vorkommt, oder die Wasseransammlung ist nur auf die Bauchhöhle beschränkt und entsteht in diesem Fall durch Hindernisse der Blutströmung im Pfortadergebiete (Leberkrankheiten oder Geschwülste im Unterleib, welche die Pfortader zusammendrücken), wodurch das Blutwasser zum Austritt in die Bauchhöhle gezwungen wird — oder infolge von chronischer Entzündung und gewissen Entartungen des Bauchfells. Die Menge der angesammelten Flüssigkeit ist bisweilen eine ganz enorme (10 bis 20 Liter und mehr betragend). Man erkennt die Bauchwassersucht durch eine schon äußerlich wahrnehmbare, oft hochgradige Aufschwellung und Ausdehnung des Unterleibes, die beim Beklopfen einen leeren (d. h. luftleeren, dumpfen) Ton hören und meist, wenn die Spannung nicht zu stark ist, ein eigentümliches Schwappen (Fluktuation) fühlen läßt. Die Kranken haben das Gefühl von Vollsein und Schwere im Unterleib, und durch den Druck, den die Brust- und Baucheingeweide erfahren, kommt es zu Behinderung des Atmens, Beängstigung, Appetitlosigkeit, Stuhlverstopfung und anderen Beschwerden. Die Behandlung muß sich durchaus nach der vorliegenden Grundkrankheit richten und besteht im allgemeinen in dem Bestreben, durch Anregung der Harnabsonderung oder durch starke wässerige Stuhlentleerungen oder durch methodische Schwitzkuren das angesammelte Wasser aus der Bauchhöhle zu entfernen. Gelingt dies nicht, so versucht man bei hochgradigen Beschwerden durch den Bauchstich (Einstechen eines Troikars in die Bauchhöhle und Ablassen der angesammelten Flüssigkeit) dem Kranken Erleichterung zu verschaffen.

e) Krankheiten der Leber und der Gallenwege.

Als „Leberkranke" werden eine Menge Menschen bezeichnet, deren Leber ganz gesund ist, bloß weil sie etwas brünetten Teint oder gelbe Flecke in der Haut haben. Viele Ungezogenheiten, wie Zornig-, Aergerlich-, Mürrisch-, Weinerlich-, Hypochondrisch- und Melancholischsein, werden ganz ohne Grund einem Leiden der Leber zugeschrieben; kurz, dieses Organ, mit dessen Hilfe sich das Blut reinigt (durch Ausscheidung der alten Blutkörperchen), erkrankt in seinem Gewebe gar nicht so häufig, wie die meisten Laien meinen. Nur der Pfortaderblutlauf durch die Leber wird nicht selten verlangsamt und erschwert, und gerade diese sog. Pfortaderstockungen (s. oben S. 764) sind es, welche der armen Leber vorzugsweise ein so schlechtes Renommee bei aller ihrer Unschuld verschafft haben. Wo immer die Leber selbst eine bedeutende Erkrankung erleidet, da ist diese in der Regel von einem anderen schon vorhandenen und weit wichtigeren Leiden veranlaßt worden und zwar entweder von einer örtlichen (besonders einer organischen Herz- und Lungen-) oder einer allgemeinen (Blut-)Krankheit. Auch bringen die meisten Leberaffektionen nur wenig auffällige und beschwerliche Krankheitserscheinungen mit sich; am häufigsten finden sich das Gefühl von Druck und Vollsein oder selbst

Schmerzen in der Lebergegend, Beklemmung und Verdauungsbeschwerden, bisweilen auch Gelbsucht. Daß übrigens die Leberkrankheiten vom Arzt nur durch eine genaue Untersuchung (Beklopfen und Befühlen) der Lebergegend erkannt werden können, braucht wohl nicht erst besonders betont zu werden.

Die wichtigsten Leberkrankheiten sind:

1. Die **Entzündung des Leberüberzuges**, welcher als eine Portion des Bauchfelles ununterbrochen mit dem Ueberzuge der benachbarten Baucheingeweide zusammenhängt, tritt am häufigsten nach Schlag, Stoß und Druck (vom Schnürleib, Unterrocksbande u. s. w.) auf und ist also keine eigentliche Leber-, sondern eine teilweise Bauchfellentzündung. Sie macht stechende Schmerzen in der Lebergegend, die beim Druck, Tiefatmen, Niesen, Husten und Bauchpressen heftiger werden und sich auch ohne Arzt und Arzneimittel (auch ohne Blutegel) am schnellsten bei Bettruhe und Prießnitzschen Umschlägen (s. S. 625) oder warmen Breiumschlägen verlieren. Daß gewöhnlich nach solcher Entzündung zeitlebens Verdickung des Leberüberzuges oder Verwachsung der Leber mit einem Nachbarteile zurückbleibt, hat gar nichts oder wenigstens nicht viel zu sagen, läßt sich übrigens auch nicht ändern, ja ist sogar in manchen Fällen von Vorteil.

2. Die **akute oder eiterige Leberentzündung**, eine in den Tropenländern nicht seltene Krankheit, welche gewöhnlich zur Bildung von erbsen- bis hühnereigroßen Eiterherden (Leberabscessen) führt und entweder durch mechanische Verletzungen (Druck, Stoß, Schlag auf die Lebergegend) oder durch grobe diätetische Verstöße, namentlich durch Mißbrauch spirituöser Getränke und scharfer, fetter, gewürzter Speisen hervorgerufen wird. Die Krankheit gibt sich durch hohes Fieber und Schüttelfröste, heftige, nach der rechten Schulter ausstrahlende Schmerzen in der Lebergegend, Auftreten einer anfangs härteren, später schwappenden, sehr schmerzhaften Geschwulst in der Lebergegend, oft auch durch Gelbsucht zu erkennen und endet entweder tödlich infolge hochgradiger Erschöpfung der Kranken oder es erfolgt nach meist monatelanger Dauer Durchbruch des Eiters nach der äußeren Haut oder dem Darm zu und damit Genesung. Behandlung: in den ersten Stadien kalte, in den späteren warme Umschläge auf die Lebergegend, milde Abführmittel (Klystiere, Ricinusöl), leicht verdauliche Diät; gegen die Frostanfälle Chinin, gegen die Erschöpfung Wein; läßt sich die Stelle des Abscesses rechtzeitig bestimmen, so muß derselbe geöffnet werden. Bei chronischem Verlaufe empfiehlt sich durchaus ein Klimawechsel.

3. Die **Säufer- oder Schuhzweckenleber** (Lebercirrhose) ist eine eigenartige, schleichend verlaufende Entzündung der Leber, welche sich nur bei Gewohnheitstrinkern vorfindet und die Eigentümlichkeit darbietet, daß durch die anhaltende und übermäßige Einwirkung des Alkohols eine auffallende Bindegewebswucherung zwischen den Leberzellen stattfindet, infolge deren die letzteren zum großen Teil zu Grunde gehen, die ganze Leber schließlich einschrumpft, kleiner wird, auf ihrer Oberfläche unzählige körnige oder warzige (schuhzweckenartige) Hervorragungen zeigt und für ihre so wichtigen Funktionen nach und nach ganz untauglich wird. Die schließlichen Folgen dieser Leberentartung sind hochgradige Ernährungsstörungen, Abmagerung und Bauchwassersucht, infolge deren die Kranken zu Grunde gehen. Die Krankheit ist übrigens nur vermittelst der physikalischen Untersuchungsmethoden zu erkennen. Da sich gegen die Krankheit selbst nicht viel ausrichten läßt, so ist es von der größten Wichtigkeit, ihrer Entwickelung durch Mäßigkeit im Genuß alkoholischer Getränke vorzubeugen.

4. Die **Fettleber**, bei welcher übermäßige Mengen von Fett im Inneren der Leberzellen abgelagert sind und die Leber um das Zwei- bis Dreifache ihres normalen Umfanges vergrößert ist, findet sich vorwiegend bei allgemeiner Fettleibigkeit, sowie bei chronischem Alkoholmißbrauch; die Beschwerden, welche sie verursachen kann, bestehen in einem Gefühl von Druck und Vollsein in der Lebergegend, hypochondrischer Gemütsverstimmung, Beklemmung und mancherlei Verdauungsbeschwerden (Aufstoßen, Appetitlosigkeit, Stuhlträgheit u. dergl.). Zu ihrer Beseitigung sind eine strenge Regelung der Diät (Verbot aller alkoholischen Getränke, fetter und stärkemehlreicher Speisen, daher: mageres Fleisch, Obst und Gemüse, reichliches Wassertrinken) sowie angemessene körperliche Bewegung ganz unerläßlich (siehe unter Fettsucht).

5. Die **Gelbsucht** (Icterus) ist nicht, wie die meisten Laien glauben, eine eigenartige, für sich bestehende Krankheit, sondern immer nur eine Krankheitserscheinung, die zu den verschiedenartigsten Krankheiten hinzutreten kann und dadurch zustande kommt, daß die in der Leber fertiggebildete Galle infolge irgend eines mechanischen Hindernisses nicht aus der Leber und der Gallenblase in den Zwölffingerdarm abfließen kann, sondern sich in den Gallenwegen anstaut, in das Blut übertritt und dadurch eine gelbliche Verfärbung der äußeren Haut und der Schleimhäute bewirkt. Am häufigsten kommt es zum Uebertritt von Gallenfarbstoffen in das Blut bei starker Schwellung oder Verschließung des Gallenausführungsganges; pflanzt ein Katarrh des Magens oder des Darmes infolge von Diätfehlern, Erkältungen oder Durchnässungen sich auf die Gallenwege fort, so schwillt die Schleimhaut der letzteren beträchtlich an, die Galle wird in der Gallenblase zurückgehalten, von den Blut- und Lymphgefäßen aufgesaugt und so in das Blut gebracht (d. i. die sog. katarrhalische Gelbsucht; ist stärkeres Fieber vorhanden, so spricht man wohl auch von Gallenfieber). Uebrigens kann Gelbsucht auch durch die Einklemmung von Gallensteinen in dem Gallenausführungsgang, durch Geschwülste, welche den letzteren von außen her zusammendrücken, sowie durch andere Ursachen hervorgerufen werden. Der Uebertritt der Gallenbestandteile in das Blut ruft eine Anzahl ganz charakteristischer Erscheinungen hervor. Zunächst tritt eine gelbliche, in schweren Fällen selbst dunkelgelbe Verfärbung der weißen Augenhaut, der sichtbaren Schleimhäute (Lippen, Gaumen, Augenbindehaut), der Nägel und zuletzt der ganzen äußeren Haut ein; der Urin sieht dunkelgelb bis tiefbraun, auch der Schweiß ist oft gallig gefärbt, dagegen fehlt der Gallenfarbstoff in dem Kot, welcher weißgrau aussieht, thonartig fest ist und aashaft riecht. Infolge des gehinderten Uebertrittes von Galle — die für die Verdauung ganz unerläßlich ist, s. S. 236 — in den Darmkanal ist der ganze Verdauungsprozeß schwer geschädigt; es bestehen große Appetitlosigkeit, bitterer Geschmack, dicker gelblicher Zungenbeleg, Uebelkeit, Magendrücken und anhaltender Widerwille gegen Fleisch- und Fettnahrung, und bei längerem Bestehen der Krankheit tritt gewöhnlich starke Abmagerung ein. Durch die Beimischung der Gallensäuren zum Blut werden weiterhin mancherlei nervöse Symptome hervorgerufen: Eingenommenheit des Kopfes, Mattigkeit und Schläfrigkeit, Schwindel und hypochondrische Gemütsverstimmung; viele Kranke werden auch durch ein unerträgliches Hautjucken belästigt; der Puls ist meist auffallend (bisweilen bis zu 40 Schlägen in der Minute) verlangsamt. Mitunter sieht der Kranke infolge der gelblichen Verfärbung des Lichtbrechungsapparates im Auge (s. S. 282) alle Gegenstände gelb (sog. Gelbsehen). Die Dauer der Gelbsucht beträgt bald nur einige Tage, bald mehrere Wochen und Monate, mitunter selbst Jahre. Die Behandlung erfordert vor

allem ein sorgfältiges diätetisches Verhalten. Gelbsüchtige müssen sich durchaus vor körperlichen Anstrengungen, Gemütsaufregungen, angestrengter geistiger Thätigkeit und vor Erkältungen in acht nehmen und eine durchaus leicht verdauliche, nahrhafte Kost (kräftige Fleischbrühen, Milch, mageres Fleisch, kalten Braten, Gemüse, geschmortes Obst — keinerlei fette Nahrungsmittel) genießen, reichlich Wasser (warmes Sodawasser) trinken und öfters ein warmes Bad nehmen. Gegen die Verstopfung ist, wie oben S. 763 angegeben, zu verfahren.

6. **Gallensteine** bilden sich als rundliche oder eiförmige oder kantige Konkremente von der Größe einer Erbse bis zu der einer Walnuß und darüber durch Niederschläge aus der angestauten Galle teils in den Gallengängen, teils in der Gallenblase und kommen häufiger bei Frauen wie bei Männern vor. Ueber die Ursache ihrer Entstehung sind unsere Kenntnisse noch ganz mangelhaft — ob, wie einige wollen, die sitzende Lebensweise oder reichliche Fleischkost und Spirituosengenuß die Gallensteinbildung befördern, ist noch unerwiesen. Beschwerden machen die Gallensteine nur, wenn sich ein größerer Stein im sog. Gallengang (s. S. 235) einklemmt, wodurch ganz plötzlich (meist einige Stunden nach der Mahlzeit) äußerst heftige, kolikartige, nach allen Richtungen ausstrahlende Schmerzen in der Lebergegend (sog. **Gallensteinkolik**), Uebelkeit und Erbrechen hervorgerufen werden; dabei werden die Kranken kühl, bleich und entstellt, verfallen in große Angst und Atemnot, ja selbst in Ohnmacht, bis nach einigen Stunden oder im Laufe der nächsten Tage (seltener Wochen) die Schmerzen nachlassen und mit dem Austritt des Gallensteins nach dem Zwölffingerdarm vollkommenes Wohlbefinden zurückkehrt. Häufig stellt sich während eines solchen Anfalls eine leichte, bald vorübergehende Gelbsucht ein. Da in der Regel mehrere oder selbst zahlreiche Steine in der Gallenblase vorhanden sind, so pflegen sich solche Anfälle von Gallensteinkolik von Zeit zu Zeit, bald in größeren, bald in geringeren Zwischenräumen zu wiederholen. Die Behandlung bestehe während eines Anfalls in ununterbrochenen warmen Breiumschlägen auf die Lebergegend, warmen Vollbädern, Darreichen von schmerzstillenden Mitteln (Opium, Morphium, Chloroform); gegen das Erbrechen Eispillen, bei raschem Kräfteverfall starker Kaffee, Wein, Einwickelung in erwärmte wollene Decken und Frottieren des Körpers; nach dem Anfall Klystiere oder Ricinusöl. Zur Vorbeugung der Wiederkehr von Kolikanfällen dienen längere Trinkkuren mit alkalischen Mineralwässern (Karlsbad, Vichy, Marienbad), durch welche wahrscheinlich die Galle verdünnt und vermehrt wird und so die Gallensteine leichter mechanisch weggeschwemmt werden. Die Diät des Gallensteinkranken sei durchaus leicht verdaulich, frei von fetten Nahrungsmitteln und starken Spirituosen; (ganz zu verbieten sind: Eier, Käse, Fische, Krebse, Austern, Champagner, starke Liqueure, künstliche kohlensaure Wässer; zu empfehlen ist der reichliche Genuß von Obst, besonders Traubenkuren, und Gemüse). Angemessene Bewegung und gehörige Regelung des Stuhlgangs sind durchaus erforderlich.

f) Krankheiten der Milz.

Die Milz, deren Funktionen hauptsächlich in der Bildung neuer Blutkörperchen zu bestehen scheint (s. S. 184), erkrankt nur selten für sich allein, wird aber häufig bei Erkrankungen verschiedener Organe, besonders des Herzens und der Leber, sowie bei gewissen Allgemeinleiden (Nervenfieber, Wechselfieber, Pocken, Milzbrand u. a.) in Mitleidenschaft gezogen. Bekannt ist auch dem Laien das sog. Milz- oder

Seitenstechen, das nach heftigen Anstrengungen, starkem Laufen oder bei Stuhlträgheit und Pausieren gewohnter Blutentleerungen sich einstellt und auf Blutüberfüllung der Milz beruht; bei starkem Stechen erweisen sich leichte Abführmittel und Prießnitzsche Umschläge auf die Milzgegend (links oben in der Bauchhöhle, innerhalb der letzten Rippen) nützlich. Die im Verlauf des Typhus und verwandter Infektionskrankheiten auftretende Milzschwellung pflegt mit Ablauf der Grundkrankheit ohne weitere Folgen sich wieder zu verlieren, während das Wechselfieber leicht chronische Milzschwellung zurückläßt.

1. Die **chronische Milzschwellung**, durch welche die Milz eine sehr beträchtliche Vergrößerung und Gewichtszunahme (bis zu zwanzig Pfund und darüber) erfahren kann, ist meist Folge einer länger einwirkenden Malariainfektion (s. S. 711) und von mancherlei Beschwerden (Gefühl von Druck und Vollsein links oben in der Bauchhöhle, Atmungsbeschwerden u. dergl.) begleitet. Bei hochgradiger Vergrößerung der Milz haben die Kranken eine blasse, fahle Gesichtsfarbe, bleiche Schleimhäute, leiden häufig an Blutungen, besonders Nasenbluten, und werden schließlich nicht selten wassersüchtig. Die Behandlung erfordert längere Anwendung des Chinins, kräftige, leicht verdauliche Kost, kalte Umschläge oder Douchen auf die Milzgegend und, wenn möglich, Uebersiedlung in eine malariafreie Gegend.

2. Die **Weißblütigkeit** (Leukämie) ist eine ganz eigentümliche nicht eben häufige Krankheit, welche auf einer auffallenden Vermehrung der weißen Blutkörperchen beruht und durch eine krankhafte Vergrößerung und Entartung der Milz, häufig auch der Lymphdrüsen und des Knochenmarks (s. S. 185) zustande kommt. Wodurch diese Entartung hervorgerufen wird, ist noch völlig unbekannt. Die Leukämie gibt sich zuerst durch Schwellung des Leibes, Drüsenanschwellungen am Hals, in der Achselhöhle und Schenkelbeuge und durch zunehmendes schleichendes Siechtum (fahle, wachsbleiche Hautfarbe, Abmagerung) zu erkennen; durch die Verminderung der roten Blutkörperchen kommt es gewöhnlich bald zu Schweratmigkeit, beschleunigtem Atmen, Blutungen, wassersüchtigen Anschwellungen und Erschöpfung. Die Krankheit ist übrigens nur durch die mikroskopische Untersuchung des Blutes sicher zu erkennen.

X. Krankheiten im Harnapparate.

Die Harnwerkzeuge (s. S. 238) unterliegen nicht selten Krankheiten, deren Symptome oft sehr versteckt sind und deren Verlauf meist sehr schleppend ist. Das Ergründen dieser Krankheiten erfordert gewöhnlich nicht nur eine kunstgemäße, von geübter Hand ausgeführte Untersuchung des Harnapparates nach chirurgischen Regeln, sondern auch die chemisch-mikroskopische Prüfung des Harns. Deshalb muß sich jeder Kranke, in dessen Harnsysteme Unordnungen stattfinden, sobald als möglich an einen wissenschaftlich gebildeten Arzt wenden, wenn er nicht große Nachteile an seiner Gesundheit erleiden will. Bei allen Krankheiten der Harnwerk-

zeuge sind Erkältungen thunlichst zu vermeiden und eine milde, reizlose Diät zu wählen.

Die wichtigsten Krankheiten im Harnapparate sind:

1. Die **Nierenentzündung** (Brightsche Nierenkrankheit), welche in verschiedenen Formen auftritt und sich bei der chemischen Untersuchung des Harns durch die Anwesenheit von mehr oder minder reichlichem Eiweiß im Harn (sog. Eiweißharnen oder Albuminurie) zu erkennen gibt. Die akute Nierenentzündung kommt am häufigsten im Verlaufe des Scharlachs, der Diphtherie und der Cholera vor, sowie nach starken Erkältungen und dem Gebrauch scharfer, harntreibender Mittel, beginnt meist mit einem Frostanfall, Fieber, Erbrechen und Schmerzen in der Nierengegend (zu beiden Seiten der Lendenwirbel) und äußert sich im weiteren Verlaufe durch starken Drang zum Urinieren, schmutzig braunroten, stark eiweißhaltigen, beim Kochen fast vollständig gerinnenden Harn und in der Mehrzahl der Fälle durch wassersüchtige Anschwellung des Gesichts, der Hände und der unteren Extremitäten, die durch die Unterdrückung der Harnabsonderung bedingt wird. Nimmt die Krankheit einen günstigen Verlauf, so werden die Exsudatmassen, welche die Harnkanälchen verstopfen, fortgespült, die Harnabsonderung wird wieder freier und reichlicher, der Eiweißgehalt des Harns geringer und damit verliert sich auch die Wassersucht, ohne nachteilige Folgen zu hinterlassen. Bei ungünstigem Ausgang tritt infolge der unterdrückten Harnsekretion und dadurch bedingten Zurückhaltung von schädlichen Auswurfsstoffen im Blute die gefährliche Harnstoffvergiftung oder Urämie ein, welche Erbrechen, Schlafsucht, epileptische Krämpfe und oft genug den baldigen Tod zur Folge hat. Um solchen üblen Ausgängen vorzubeugen, muß die Krankheit von Anbeginn an ernst genommen werden; die Kranken gehören während der ganzen Dauer derselben durchaus in das Bett, dürfen nur eine ganz milde und reizlose Kost genießen (Milch, Buttermilch, Milchspeisen, leicht verdauliche Fleischsorten, leichte Gemüse, Weißbrot; als Getränk Wasser, Milch, Buttermilch, Limonaden — kein Kaffee und Thee; bei Schwächezuständen etwas guter Rotwein) und sollen durch Klystiere und milde Abführmittel für regelmäßigen Stuhlgang sorgen. Die Hautthätigkeit ist durch warme Bäder mit nachfolgender Einhüllung des Körpers in wollene Decken oder gelindem Frottieren der Haut gehörig anzuregen und in ihrer Funktion zu unterhalten.

Die chronische Nierenentzündung ist vorwiegend eine Krankheit des mittleren Lebensalters, wird mehr beim männlichen als beim weiblichen Geschlecht beobachtet und führt schließlich zum Schwund und zur Schrumpfung des Nierengewebes (d. i. die sog. Schrumpfniere oder Nierenschrumpfung). Die chronische Nierenentzündung entsteht in erster Linie durch Erkältungen, namentlich durch den Aufenthalt in feuchten, kalten Räumen, häufige Durchnässungen und Erkältungen der Haut, weiterhin durch den Mißbrauch spirituöser Getränke und im Anschluß an langwierige Knochen- und Gelenkeiterungen; sie entwickelt sich entweder unmittelbar aus einer akuten Entzündung oder tritt von vornherein schleichend auf und wird erst entdeckt, wenn große Bläße und Abmagerung oder beginnende Wassersucht den Kranken veranlassen, ärztlichen Rat einzuholen. Der Verlauf der Krankheit ist immer ein sehr langsamer und erstreckt sich von mehreren Monaten bis zu Jahren, selbst Jahrzehnten; häufig wechseln zeitweilige Besserungen mit Verschlimmerungen ab. Infolge des beträchtlichen Eiweißverlustes, den der Körper durch das beständige Eiweißharnen erfährt und der bei manchem Kranken täglich fünfzehn bis zwanzig Gramm Eiweiß beträgt, kommt es sehr bald zu erheblicher Blutarmut und Entkräftung; solche Kranke besitzen ein blasses, gedunsenes Aussehen,

klagen über Mattigkeit und Abmagerung und werden erst an den Augenlidern, dann an den Knöcheln, schließlich an den ganzen unteren Extremitäten von wassersüchtigen Anschwellungen befallen. Immer aber ist die Krankheit nur durch eine sorgfältige chemisch-mikroskopische Untersuchung des Harns zu erkennen. Kranke mit chronischem Nierenleiden müssen sich sorgsam vor Erkältungen hüten, wollene Unterkleider tragen, feuchte und kalte Wohnungen gegen trockene und sonnige vertauschen und dürfen bei schlechtem Wetter und in der Abendluft nicht ausgehen. Alles, was die Herzthätigkeit unnötigerweise erregen kann, muß streng vermieden werden, namentlich der Genuß von stärkeren Spirituosen, von Kaffee und Thee, starke körperliche und geistige Anstrengungen, sowie gemütliche Aufregungen. Der Eiweißverlust, den solche Kranke täglich durch die vorhandene Albuminurie erleiden, muß durch eine möglichst leichtverdauliche eiweißreiche Nahrung (weiche Eier, gebratenes Fleisch, Milch, kräftige Fleischbrühe, Gemüse, gutes Bier und kräftigen Wein in mäßigen Mengen) soviel als möglich ersetzt werden; zeitweilige, wochenlang fortgesetzte Milch- und Buttermilchkuren sind sehr zu empfehlen. Alle starken Gewürze sind schlechterdings zu verbieten. Oeftere warme Bäder sind nützlich; bei vorhandener Wassersucht wirken heiße Bäder (38 bis 42 ° C.) mit nachfolgenden Einwickelungen in warme Wolldecken günstig.

2. Die Nierenkolik, außerordentlich heftige, anfallsweise auftretende Schmerzen, welche sich von den Nieren gegen die Blase erstrecken, nach dem Rücken und nach den Schenkeln ausstrahlen und häufig mit Schüttelfrost, Erbrechen und Ohnmachtsanwandlung verbunden sind, hat ihren Grund darin, daß sich im Nierenbecken (s. S. 239) mehr oder minder harte, aus Harnsäure oder Kalksalzen bestehende Konkremente, sog. Nierensteine, bilden, die Schleimhaut desselben stark reizen, in den Harnleiter gelangen und hier bald längere, bald kürzere Zeit hindurch eingeklemmt und festgehalten werden. Sowie die Steinchen nach der Blase oder durch die Harnröhre nach außen entleert sind, hören die Kolikschmerzen meist wie mit einem Schlage auf. Behandlung: warme Bäder und warme Breiumschläge auf die Nierengegend; reichlicher Genuß von warmem Soda- oder Selterswasser, um durch die vermehrte Harnabsonderung das eingeklemmte Konkrement nach der Blase zu und nach außen zu spülen; bei heftigen Schmerzen Opiumpräparate oder Chloroformeinatmungen.

3. Der Blasenkatarrh, die Entzündung der Harnblasenschleimhaut, entsteht am häufigsten durch die Beimischung von scharfen Substanzen zum Urin, wie nach dem Genuß von jungem unvergorenen Bier, Most, jungem Wein, nach dem Mißbrauch gewisser Medikamente (Kanthariden, Kopaivabalsam, Terpentinöl), durch die Fortpflanzung eines Harnröhrenkatarrhs (Trippers) auf die Blasenschleimhaut, sowie durch Erkältungen und Durchnässungen der Haut, namentlich der Füße und des Unterleibs; bisweilen gibt aber auch die Anwesenheit von Harnsteinen oder anderen fremden Körpern in der Blase oder die zu häufige Anwendung des Katheters (wodurch die fäulniserregenden Bakterien der Luft in die Blase gelangen und den dort befindlichen Harn in Gärung versetzen können) Anlaß zu heftigen Blasenkatarrhen. Die Symptome der Krankheit bestehen hauptsächlich in mehr oder minder heftigen dumpfen Schmerzen in der Blasengegend, häufigem Harndrang, brennenden Schmerzen beim Urinieren und der Entleerung eines trüben, schleimigen, alkalisch reagierenden Harns. Der Blasenkatarrh kann in wenigen Tagen verlaufen und mit Genesung enden; häufig aber geht er in die chronische Form über und zieht sich Monate, selbst Jahre hindurch in die Länge. Hinsichtlich der Behandlung ist beim akuten Katarrh das Hauptgewicht auf eine möglichst strenge und reizlose Diät (Vermeidung aller sauren, salzigen und gewürzten Speisen, alkoholischer Getränke) zu legen und der Harn durch reichliches Trinken von schleimigen Ge-

tränken, Wasser, sowie künstlicher oder natürlicher Säuerlinge (Soda-, Selters-, Wildunger Wasser) möglichst zu verdünnen; gegen die Schmerzen sind Bettruhe, warme Breiumschläge auf die Blasengegend und warme Wasserklystiere anzuwenden. Beim chronischen Katarrh ist eine nahrhaftere, aber leicht verdauliche Diät zu wählen; Kaffee, Thee, Bier sind ganz zu meiden, längere Milchkuren (auch Milch mit Eichelkaffee) dagegen sehr zu empfehlen. Bei übelriechender und stark gärender Beschaffenheit des Harns sind vom Arzt vorsichtige Ausspülungen der Blase mit schwach adstringierenden und desinfizierenden Flüssigkeiten vorzunehmen. Bei sehr hartnäckigem Verlauf ist eine sachkundige chirurgische Untersuchung des gesamten Harnapparates unerläßlich, da in vielen Fällen erst nach gewissen chirurgischen Manipulationen (Ausspülungen, Entfernung von Blasensteinen, Erweiterung von Harnröhrenverengerungen und dergl.) eine Besserung oder Heilung des chronischen Blasenkatarrhs zu erwarten ist.

4. **Blasenkrampf** wird ein heftiger, zusammenschnürender Schmerz in der Blasengegend genannt, welcher zeitweise, in Anfällen auftritt und sich mit krampfhafter Zusammenziehung der Blasenmuskeln, demnach entweder mit Harndrang oder mit Harnverhaltung verbindet. Der Schmerz wie der Krampf erstrecken sich bisweilen auch auf die benachbarten Teile (Geschlechtsorgane, Mastdarm, Schenkel). Die Ursache dieses Leidens ist öfter eine örtliche (eine Erkrankung der Harn- oder Geschlechtsorgane, Blasenstein, scharfer Urin) als eine rein nervöse. Bei der Behandlung des Blasenkrampfes ist große Wärme, besonders auf die Blasengegend (in Gestalt von Umschlägen, Bädern, Klystieren, Injektionen und Friktionen) das Hauptmittel und dieses kann allenfalls durch Opium noch unterstützt werden. Außerdem thut der reichliche Genuß heißen Wassers sehr gute Dienste.

5. Blasensteine bilden sich gewöhnlich aus kleinen Nierensteinchen (s. S. 775), die durch den Harn in die Blase herabgeschwemmt wurden und hier durch weitere Niederschläge von Harnsalzen sich vergrößern; sie sind meist von rundlicher Gestalt, wechseln von der Größe einer Erbse bis zu der eines Hühnereies und darüber und sind bald sehr fest und steinhart (wie die Steine aus oxalsaurem Kalk und harnsauren Salzen), bald weich und leicht zerreiblich (Steine aus phosphorsauren Salzen). Ueber die Ursachen der Steinbildung ist nicht viel Sicheres bekannt; Männer leiden häufiger an Blasensteinen als Frauen, doch bleibt auch das Kindesalter nicht verschont; in manchen Familien besteht eine erbliche Anlage zur Steinbildung, und in einzelnen Ländern (England, Ungarn, Aegypten) ist die Krankheit weit häufiger als in anderen Gegenden. Die Beschwerden, welche Blasensteine verursachen, bestehen meist in heftigen Schmerzen in der Blasengegend, die sich bei aufrechter Stellung, beim Gehen, Fahren, Reiten vermehren, bei der Rückenlage dagegen vermindern, in zeitweiligem Blutharnen, plötzlicher Unterbrechung des Harnstrahles, bisweilen auch in dem schmerzhaften Abgang kleiner Konkremente; immer sind dabei die Symptome von Blasenkatarrh vorhanden. Mit Sicherheit erkannt wird die Anwesenheit von Blasensteinen nur durch eine sachkundige Untersuchung der Harnblase vermittelst der Steinsonde. Die Behandlung kann bei größeren Steinen nur in der mechanischen Zertrümmerung des Steines innerhalb der Harnblase vermittelst höchst sinnreich konstruierter Instrumente und der darauf folgenden Ausspülung der einzelnen Fragmente — d. i. die sog. Steinzertrümmerung oder Lithotripsie — oder in der operativen Entfernung des Steines aus der von außen eröffneten Harnblase — d. i. der sog. Steinschnitt oder die Lithotomie — bestehen; kleine Konkremente werden bisweilen durch den länger fortgesetzten Gebrauch gewisser alkalischer Mineralwässer (Karlsbad, Vichy, Ems) zerbröckelt und mit dem Harn nach außen gespült. Stein-

leidende sollen jederzeit diejenige Diät anwendem, die weiter unten bei der Gicht ausführlicher angegeben werden wird.

6. **Blutharnen**, wobei Blut entweder rein oder mit Harn vermischt durch die Harnröhre abgeht, kann seine Quelle in den verschiedensten Teilen des Harnsystems haben. Es kann das Blut aus den Nieren, Harnleitern, aus der Blase oder Harnröhre stammen; zuweilen ergießt es sich auch von benachbarten Organen her in die Harnwege. Die Behandlung des Blutharnens besteht bei stärkerer Blutung hauptsächlich in ruhiger horizontaler Lage, äußerer Anwendung von Kälte auf die Darm- und Blasengegend und in einer milden Diät.

7. **Das Bettnässen oder nächtliche Einpissen** der Kinder ist sehr oft nur Unart oder Erziehungsfehler, oft aber auch krankhaft; gewöhnlich ist es Folge eines zu tiefen Schlafes bei gefüllter Harnblase, bisweilen mit scharfem Urin, großer Reizbarkeit und krampfhafter Zusammenziehung der Blase. Nicht selten kommt das Bettpissen bei vorzeitig regem Geschlechtstriebe und Onanie vor. Bei der Behandlung beachte man folgendes: das Kind trinke spät abends nichts mehr und esse nur wenig (besonders keine schwer verdaulichen Speisen); es schlafe nicht zu weich und warm und nicht auf dem Rücken, sondern auf der Seite; man wecke es mehrmals des Nachts zum Urinieren; Strafen sind nur bei wirklicher Faulheit am Platze. Unterstützt wird die Behandlung durch anfangs kühle, später kalte Sitzbäder und kalte Uebergießungen des Rückens und der Lendengegend. Wenn in hartnäckigen Fällen eine medizinische Behandlung nötig wird, darf diese nur von einem verständigen Arzte geleitet werden und ja nicht etwa aus der Ferne durch Geheimmittel.

8. **Störungen im Harnausflusse** können sich in verschiedener Weise darstellen. a) Bei der Harnverhaltung (Ischurie) wird äußerst wenig oder gar kein Urin gelassen, und der Grund davon liegt entweder in der Niere, welche keinen Urin bereitet, wo dann die Blase leer ist (d. i. Harnmangel), oder in den Harnleitern, welche verstopft oder zusammengedrückt sind, oder in der Blase (Harnsperre oder Blasenlähmung), die sich dann mit Urin überfüllt zeigt, oder in der Harnröhre, welche man bei der Untersuchung mit der Sonde verstopft oder verengert findet. Die Harnverhaltung der alten Männer beruht gewöhnlich auf einer krankhaften Vergrößerung der Vorsteherdrüse (Prostatahypertrophie), durch welche der Blasenhals und der Anfangsteil der Harnröhre verlegt und verschlossen wird; in solchen Fällen ist der Harn zweimal täglich mit dem (wohl gereinigten und desinfizierten!) Katheter zu entleeren. Bei Frauen kann die schwangere Gebärmutter durch Druck auf den Blasenhals Harnverhaltung hervorrufen. — b) Das Schwerharnen (Dysurie), wobei der Harn nur mit Mühe, mit Schmerz und Brennen in der Harnröhre, bisweilen bloß in gewissen Stellungen, in Absätzen, in schwachem Strahle oder tropfenweise gelassen werden kann, ist fast stets Symptom einer Harnröhrenaffektion (Entzündung, Geschwür, Verengung) oder geht mit Blasenkrampf einher. Namentlich ist hierbei die Harnröhre immer auf das Vorhandensein von Verengerungen (sog. Strikturen) zu untersuchen, welche gar nicht so selten im Verlaufe einer Tripperentzündung entstehen und, sich selbst überlassen, noch nach Jahren zu einer vollständigen Verschließung der Harnröhre führen und so das Leben ernstlich gefährden können. Dieselben müssen deshalb durchaus durch allmähliche mechanische Erweiterung (vermittelst öfters eingeführter Bougies) oder auf sonstige Weise beseitigt werden. — c) Die Harnstrenge, der Harnzwang (Strangurie), besteht in einem heftigen und schmerzhaften (mit Blasenkrampf verbundenen) Drange zum Urinieren, wobei die Ausleerung des Urins unter Pressen und Schneiden in der Blasengegend, sowie bisweilen mit Brennen in der Harnröhre, aber stets nur sehr sparsam von statten geht (d. i. die sog. kalte Pisse). Dieses Leiden ist wie der

Blasenkrampf gewöhnlich von scharfem Urin oder Harnblasenaffektion, namentlich Harnblasenkatarrh (s. S. 775) erzeugt. — d) Der Harnfluß (Enuresis), das Unvermögen, den Harn in der Blase zu halten und deshalb unwillkürlicher Abgang desselben, erfolgt entweder fortwährend, meist tropfenweise (Harnträufeln), indem die gelähmte Blase sich so stark mit Harn füllt, daß der natürliche Verschluß der Blase überwunden wird und die Blase gewissermaßen überläuft, oder nur zuzeiten, periodisch, namentlich bei Kindern des Nachts (Einpissen). Die Ursachen des Harnflusses können in den Muskeln oder Nerven der Blasenwand, wie auch in örtlichen Fehlern liegen und müssen deshalb zunächst immer durch eine genaue Untersuchung ergründet werden. Sehr leicht können derartige lähmungsartige Zustände der Blase durch übermäßig langes Zurückhalten des Urins entstehen, weshalb namentlich ältere Personen niemals aus falscher Scham ihr Bedürfnis ungebührlich lange unterdrücken sollten

9. **Schmerzhaftes Harnen** (Brennen in der Harnröhre beim Urinieren) mit Eiterausfluß bildet den sog. Tripper (s. bei Geschlechtskrankheiten).

XI. Krankheiten des Nervensystems.

Das Nervensystem, von welchem alle unsere Empfindungen und Bewegungen, sowie alle unsere Sinnes- und Geistesthätigkeiten abhängen und von welchem auch alle unwillkürlich und ohne unser Bewußtsein erfolgenden Vorgänge des Stoffwechsels, der Atmung und der Cirkulation unaufhörlich beeinflußt werden (s. S. 135), kann sowohl in seinem Mittelpunkt, dem Gehirn und Rückenmark, als in seinen peripheren Teilen, den einzelnen Nerven, erkranken. Die zahlreichen Schädlichkeiten unseres modernen Lebens, namentlich die unverständige Erziehung und Lebensweise, die geistige Ueberbürdung und einseitige Dressur unserer Schuljugend, das fieberhafte Jagen nach Geld und Gut, sowie die Leichtigkeit mit der die Anlage zu krankhaften Abweichungen des Nervensystems durch Vererbung auf die Nachkommen übertragen werden kann, machen es verständlich, weshalb die „Nervenkrankheiten" neuerdings in geradezu erschreckender Weise überhandnehmen. Die Affektionen des Nervensystems von denen sich die meisten durch einen sehr langwierigen Verlauf auszeichnen, sind immer mit mehr oder minder erheblichen Funktionsstörungen verbunden, welche den Lebensgenuß und die Lebensfreudigkeit nicht selten in hohem Grade beeinträchtigen und verkümmern. Zu ihrer Heilung ist die Fernhaltung aller das Nervensystem schädigenden Momente, sowie strenge und konsequente Befolgung aller S. 487 angegebenen diätetischen Regeln durchaus erforderlich.

a) Krankheiten des Gehirns.

Das Gehirn (s. S. 145 und 255) — d. i. das Organ, mit dessen Hilfe wir Selbstbewußtsein und Gemüt haben, empfinden, Sinneseindrücke wahrnehmen, wollen und willkürliche Bewegungen ausführen — wird

gar nicht selten in seiner Thätigkeit gestört, und diese Störungen betreffen ebensowohl die geistigen (psychischen), wie die Sinnes- (sensoriellen), Empfindungs- (sensitiven) und Bewegungs- (motorischen) Thätigkeiten des Gehirns. Die Ursachen solcher Störungen sind entweder Veränderungen im Gehirn selbst (Hirn- und Hirnhautkrankheiten) oder sie werden bloß durch Einwirkung des (entarteten, vergifteten) Blutes und der abnorm erregten Nerven auf das Gehirn veranlaßt. Die Störungen in der Hirnthätigkeit können nun aber erscheinen: als Geisteskrankheiten, Phantasieren (Irrereden, Delirieren), widernatürliche Schläfrigkeit und Schlafsucht, Betäubung und Bewußtlosigkeit, Ohnmacht, Schlaflosigkeit, Schwindel, Kopfschmerz und überhaupt abnorme Empfindungen der verschiedensten Art, Sinnestäuschungen (Ohrensausen und Ohrenklingen, Flecken-, Funken-, Mücken- oder Bildersehen, Gefühl von Ameisenkriechen, von Taub- und Pelzigsein), Verlust dieses oder jenes Sinnes, Krämpfe aller Art, Starrsucht, Lähmungen (besonders halbseitige) und Empfindungslosigkeit.

In sehr vielen Fällen von Störungen der Hirnthätigkeit läßt sich zur Zeit die Ursache (vermutlich eine Veränderung im Gehirne) noch nicht auffinden, wie dies z. B. der Fall ist bei manchen Geisteskrankheiten, ferner bei der Epilepsie, Eklampsie, Katalepsie (Starrsucht), dem Starrkrampfe, der Hysterie, dem Somnambulismus u. a. Auch sind uns die Entartungen des Blutes, welche bei manchen Allgemeinkrankheiten (wie bei Nervenfieber und den anderen Infektionskrankheiten, Kindbettfieber, Harn- und Gallenvergiftung u. a.) die Hirnthätigkeit zu stören (nervös zu machen) pflegen, zur Zeit fast noch ganz unbekannt. Dagegen kennen wir, wenigstens in der Leiche, eine Anzahl krankhafter Veränderungen im Gehirne und in den Hirnhäuten, welche Störungen in der Hirnthätigkeit nach sich ziehen können. Zu diesen Hirn- und Hirnhautkrankheiten gehören: Entzündungen, Blutungen (Hirnschlagfluß oder Apoplexie), Erweichungen, Wasseransammlungen, Aftergewächse, Blutarmut und Schwund.

Unter den obenerwähnten **Hirnsymptomen** — die aber durchaus nicht Zeichen einer Gehirnkrankheit zu sein brauchen, sondern bei den allerverschiedenartigsten Krankheiten vorkommen können und dann immer nur anzeigen, daß durch die letzteren unter Mitwirkung des Blutes die feinen Hirnganglien mehr oder minder in Mitleidenschaft gezogen werden — steht hinsichtlich der Häufigkeit obenan der

Kopfschmerz, welcher deshalb hier wohl eine eingehendere Besprechung verdient. Wie jeder andere Schmerz, so ist auch der Kopfschmerz keine für sich bestehende Krankheit, sondern stets nur eine Krankheitserscheinung, welche sogar die allerverschiedenartigsten, fieberhaften und fieberlosen Krankheiten begleiten kann und sich oft bei den entgegengesetztesten Zuständen (z. B. bei Blutarmut ebenso wie bei Blutüberfüllung des Gehirns) vorfindet. Fast alle fieberhaften Krankheiten, zumal wenn sie auf einer Entartung und Entmischung des Blutes beruhen, gehen mit Kopfschmerz einher, ganz besonders aber die typhösen Fieber (s. S. 692). Bei Kopfschmerz ist zuvörderst immer der Sitz des denselben bedingenden Uebels zu ergründen, denn dieser kann sowohl in und unter der Kopfhaut, als an

und in den Schädelknochen und ihren Höhlen (wie in den Stirn-, Sieb-, Keil- und Schläfenbeinhöhlen), sowie im Inneren des Schädels, in den verschiedenen Gebilden der Schädelhöhle (besonders in den Hirnhäuten und im Gehirn) seinen Sitz haben. Der Patient ist nur äußerst selten imstande, durch die Art seiner Empfindungen den Teil anzugeben, dessen Leiden den Schmerz veranlaßt; gewöhnlich schmerzt auch der ganze Kopf. Hat aber der Arzt durch genaue Untersuchung das schmerzende Organ wirklich ergründet, dann muß er immer erst noch die Natur des Leidens dieses Organes zu erforschen suchen, was abermals sehr oft mit großen Schwierigkeiten verbunden ist.

Im allgemeinen können wir für die Schmerzen in den äußeren Teilen des Schädels etwa folgende Anhaltepunkte angeben. Bei Schmerzen in den Nerven der Kopfhaut (d. i. der nervöse, neuralgische Kopfschmerz) zieht derselbe entweder diesen Nerven entlang oder sitzt doch deutlich in einem solchen fest; Druck auf den leidenden Nerven vermehrt den Schmerz, ebenso bisweilen das Aufwärtsstreichen der Haare. Der Schmerz, welcher bald dumpfer, bald heftiger und dann reißend oder brennend u. s. w. ist, macht in der Regel Pausen und tritt sonach anfallsweise (intermittierend) ein; nicht selten befällt er bloß die eine Kopfhälfte. Der in den muskulösen (fleischigen) und sehnigen Teilen des Schädels befindliche Schmerz, von reißender, spannender oder zusammenziehender Beschaffenheit, wird durch Druck und Bewegungen (Kauen, Stirnrunzeln, Kopfnicken) vermehrt, ist dem rheumatischen Schmerze vergleichbar und wird deshalb als rheumatischer Kopfschmerz oder Rheumatismus der Kopfhaut bezeichnet. Bei den beiden genannten Kopfschmerzarten sind gewöhnlich Ruhe und Wärme die besten Linderungs- und Heilmittel. Ist der Sitz des Schmerzes in der Knochenhaut oder den Knochen des Schädels, dann nimmt er fortwährend eine ganz bestimmte und meist kleine Stelle ein, ist bald stumpf und spannend, bald heftig bohrend, und wird durch Druck und Klopfen an die leidende Stelle verstärkt. — Im Vorderhaupte befinden sich im Stirnknochen, dicht über der Nasenwurzel und den Augenbrauen, die Stirnhöhlen (s. S. 148 Fig. B m), welche in ununterbrochenem Zusammenhange mit der Nasenhöhle stehen und, wie diese, mit Schleimhaut ausgekleidet sind. Deshalb kann sich denn auch der Schnupfen (Nasenkatarrh) mit seinen Folgen leicht aus der Nase in die Stirnhöhlen erstrecken und Schmerz veranlassen. Dieser ist dann festsitzend in der Stirn, drückend, die Augen gleichsam aus ihren Höhlen drängend, sich nicht durch äußern Druck, wohl aber beim Bücken, Kopfschütteln und dergl. steigernd. Die besten Dienste gegen denselben thun Einziehungen und Einspritzungen warmer Dämpfe und Flüssigkeiten (dünner Kochsalzlösungen) in die Nasen- und Stirnhöhle. — In wieder anderen Fällen hat der Kopfschmerz seinen Sitz innerhalb der Schädelhöhle und ist von krankhaften Zuständen der allerverschiedensten Art entweder des Gehirns oder der Hirnhäute abhängig. Im allgemeinen ist der von Leiden des Gehirns und der Hirnhäute veranlaßte Kopfschmerz tiefer sitzend und nicht durch Druck, wohl aber bisweilen durch Schütteln des Kopfes, schnelles Bücken und Umdrehen, plötzliches Aufrichten, Anhalten des Atems, Husten, Niesen, Erbrechen und Bauchpressen zu steigern; auch vermehrt er sich durch geistige und Sinnesanstrengungen. In vielen Fällen entsteht er durch widernatürliche Reizung oder durch abnorme Reizbarkeit des Gehirns.

Kopfschmerz aus widernatürlicher Reizung des Gehirns. Hierbei kann das übrigens ganz gesunde Gehirn unmittelbar oder mittelbar (durch Vermittelung der in dasselbe eindringenden Sinnes- und Empfindungsnerven) widernatürlich

gereizt werden. Eine unmittelbare Reizung der Gehirnsubstanz kann ebensowohl vom Blute, welches das Gehirn durchströmt und sich hinsichtlich seiner Menge und Beschaffenheit in falschem Zustande befinden kann (z. B. bei Vergiftungen desselben, wozu auch der Alkoholmißbrauch gehört), wie von heftigeren sog. geistigen Eindrücken (von Denk- und Gemütsanstrengungen, leidenschaftlichen Aufregungen) ausgehen. Eine mittelbare Reizung des Gehirns, durch die Sinnes- oder Empfindungsnerven vermittelt, kann veranlaßt werden: durch grelles Licht, scharfe Augengläser, längeres Betrachten kleiner, besonders glänzender Gegenstände, starke und widrige Gerüche, erschütternde und angreifende Gehörseindrücke, Einwirkung von bedeutender Hitze oder Kälte (Kaltwasserquälerei), schmerzhafte Krankheiten, Operationen und Verletzungen, geschlechtliche Ueberreizungen, Trinken starken Thees oder Kaffees und durch Reizmittel aller Art. Bei der Behandlung dieses Kopfschmerzes ist natürlicherweise die widernatürliche Reizung des Gehirns aufzuheben und für gehörige Ruhe und Schonung, sowie für richtige Ernährung dieses Organs Sorge zu tragen. Geschieht dies nicht inzeiten, dann kann das Gehirn eine solche Reizbarkeit erlangen, daß der Kopfschmerz eine ganz enorme Höhe erreichen und anhaltend werden kann. — Weiterhin kann auch die zu starke Anfüllung der Hirn- und Hirnhautgefäße mit Blut (der sog. Blutandrang oder die Kongestionen nach dem Kopfe) Ursache der Reizung des Gehirns und sonach des Kopfschmerzes (d. i. der sog. kongestive Kopfschmerz) sein. Kopfkongestionen lassen sich als Ursache des Kopfschmerzes annehmen, wenn die Symptome der Blutarmut fehlen und dafür vorhanden sind: Röte und Hitze des Gesichts (Kopfes), vielleicht auch der Augen und Ohren, sowie Klopfen und Schwellung der Adern; wenn ferner die Krankheitserscheinungen durch erhitzende Getränke, Wärme, Bücken und Tieflage des Kopfes gesteigert, durch das Gegenteil aber gelindert werden. Die Behandlung erfordert in einem solchen Falle Vermeidung aller krankmachenden Ursachen, sodann im Anfalle: vollkommene Ruhe des Körpers, der Sinne und des Geistes, ein kühles dunkles Zimmer mit reiner frischer Luft, sowie mit Abhaltung von Lärm und Besuch, erhöhte Lage des Kopfes (auf kühlem Kopfkissen) und des Oberkörpers (mit herabhängenden Füßen), Lösung aller beengenden Kleidungsstücke (besonders des Halses und der Brust), kühlendes Getränk (Limonade); bei höheren Graden: kalte Umschläge (von Wasser, Schnee, Eis) auf den Kopf, reizende Klystiere, warme Hand- und Fußbäder, Senfteig (oder -Spiritus) in den Nacken. Gegen häufig wiederkehrende, sog. habituelle Kopfkongestionen versuche man: Abänderung der Lebensweise, Bloß- und Kühltragen, sowie fleißiges kaltes Waschen des Halses (des Gesichts und der Schläfe), reichliche, aber passende Körperbewegung (zweckmäßiges Turnen), hohe Lagerung des Kopfes im Schlafe, Vermeiden von Viel- und Krummsitzen, von großer Wärme und Aufregungen aller Art, von erhitzenden Getränken (Wein, Bier, Thee und Kaffee) und zu vielen, sehr nahrhaften Speisen, Kühlhalten des Kopfes und Warmhalten der Füße (besonders durch häufiges Wechseln der Fußbekleidung), Sorge für gehörige Leibesöffnung und kräftiges, tiefes Atmen, sowie reichlichen Genuß wässerigen Getränkes. Am nötigsten ist: vernünftiges geistiges Verhalten, hinreichende Körperbewegungen und Wasserzufuhr zum Blute, eine nicht allzureiche Kost, Kühlhalten des Kopfes, lockere Bekleidung, Warmhalten der Füße, Offenhalten des Unterleibes und Vermeidung aller stärkeren Erregungen. — Endlich werden auch Störungen im Bereiche der Verdauung als Ursachen des Kopfschmerzes (d. i. der sog. gastrische Kopfschmerz) angesehen, und in der That gibt es Personen, die regelmäßig bei Verdauungsstörungen, insbesondere Magenkatarrh, Kopfschmerz, namentlich heftigen Stirnkopfschmerz bekommen. Wahrscheinlich hat der gastrische Kopfschmerz seinen Grund darin, daß mancherlei Produkte der

abnormen Verdauung (Buttersäure, Schwefelwasserstoffsäure u. a.) in den Blutstrom gelangen und vergiftend auf die Centralnerventeile wirken. Gewöhnlich verschwindet diese Form des Kopfschmerzes sehr bald, sowie sich die Magenaffektion bessert, und deshalb muß die Behandlung vornehmlich gegen die letztere gerichtet sein.

Kopfschmerz aus widernatürlicher Reizbarkeit des Gehirns. Hier bringen schon gewöhnliche Reizungen (geistiger und gemütlicher Art, sowie durch die Sinnes- und Empfindungsnerven) in der krankhaft empfindlichen Hirnsubstanz Schmerzen hervor. Diese abnorme Empfindlichkeit ist aber entweder die Folge früherer, oft und lange einwirkender widernatürlicher Reizungen des Gehirns, von denen vorher die Rede war, oder sie ist durch eine falsche und mangelhafte Ernährung der Hirnsubstanz veranlaßt; in den meisten Fällen trägt allgemeine Blutarmut oder nur örtliche Blutarmut des Gehirns (welche auf einem Mißverhältnis von Einnahme und Ausgabe des Hirnblutes beruht) die Schuld an der reizbaren Schwäche des Gehirns. Deshalb haben Bleichsüchtige, Gelehrte bei schmaler Kost, sog. nervöse und hysterische Frauen, auf Bällen und in Gesellschaften florierende Damen, Kaltwasserfanatiker, stillende Mütter, Wüstlinge, von Gram und Sorge Heimgesuchte ꝛc. so oft Kopfschmerzen. Alle diese Patienten tragen die Erscheinungen der Blutarmut in höherem oder niederem Grade an sich, wie: Bleiche der Lippen, des Zahnfleisches, der Zunge und der inneren Bekleidung der Augenlider; dünne, blasse und durchscheinende, mit rötlich-violetten Adern durchzogene Haut; allgemeine Mattigkeit u. dergl. Daß die Behandlung dieses aus widernatürlicher Reizbarkeit der Hirnsubstanz entsprungenen Kopfschmerzes (d. i. der sog. nervöse Kopfschmerz) auf die Herstellung einer normalen Reizbarkeit des Gehirns gerichtet sein muß, versteht sich von selbst. Eine solche ist aber nur dadurch zu erlangen, daß das zu reizbare Gehirn eine Zeitlang so viel als möglich ungereizt bleibt oder doch nur zu schwacher Thätigkeit veranlaßt und während dieser Zeit der Ruhe richtig (durch gehörige eiweiß- und fetthaltige Nahrung) ernährt wird. Vorzüglich ist nach einem langen und ruhigen Schlafe, währenddessen das Gehirn geistig fast unthätig und nur mit seiner Restauration beschäftigt ist, zu streben. Beim Kopfschmerz Blutarmer und Bleichsüchtiger (d. i. der sog. anämische Kopfschmerz) muß natürlich durch die vermehrte Aufnahme von zweckmäßigen, besonders tierischen Nahrungsstoffen und durch die Verminderung des Blutverbrauches die Menge und Beschaffenheit des Blutes verbessert werden (s. unter Blutarmut). Die Meinung, daß hierbei kalte Bäder (Seebad) und kalte Waschungen dienlich wären, ist eine durchaus falsche, da die Kälte nur als Reizmittel und in unserem Falle deshalb nur schädlich wirken kann. Dagegen unterstützen warme Bäder durch Bethätigung der Hautfunktion die Heilung.

Die **Migräne**, der **halbseitige** oder **einseitige Kopfschmerz**, Hemikranie, ist ein sehr langwieriges Uebel, welches aus einzelnen, oft regelmäßig (alle drei bis vier Wochen) wiederkehrenden und sechs bis vierundzwanzig Stunden dauernden Anfällen von drückendem, reißendem oder bohrendem Kopfweh besteht, das die eine Hälfte des Schädels (häufiger die linke) oder eine kleine Stelle derselben befällt, besonders die Oberaugenhöhlen- und Schläfegegend. Es wird dieser Schmerz, der ohne oder mit Vorboten (Frösteln, Gähnen, Heißhunger, Uebelkeit, gereizter Stimmung) eintreten kann, durch geistige und körperliche Thätigkeit, sowie durch stärkere Sinneseindrücke gesteigert und in der Regel von Mitempfindungen im Gesichte und in den Sinnesorganen begleitet. Das Auge ist schmerzhaft, thränt und erscheint kleiner; Flimmern und Ohrensausen gesellen sich hinzu; die Kopfhaut ist gegen äußere Berührung der Haare sehr empfindlich, Uebelkeit und Erbrechen stellen sich meist gegen Ende des Anfalles ein, und ein fester erquickender Schlaf schließt gewöhnlich den Anfall. Die

Migräne, zu der erbliche Anlage, weibliches Geschlecht und jugendliches Alter disponieren, läßt meistens im höheren Alter von selbst nach oder hört ganz auf. Sie unterscheidet sich von den übrigen Kopfschmerzen hauptsächlich durch den Wechsel freier und schmerzhafter Perioden, durch den Mangel anderer Erscheinungen gestörter Hirnthätigkeit in der freien Zeit zwischen den Anfällen und durch den Mangel an fieberhafter Erregung. Die Behandlung im Anfalle bestehe in Ruhe, horizontaler Lage mit erhöhtem Kopfe, Dunkelheit und Fasten; manche werden durch einen starken Aufguß von ungebranntem Kaffee oder chinesischem Thee, durch Erbrechen, Klystiere, Brausepulver, Antipyrin, Druck durch Binden des Kopfes erleichtert. In der anfallsfreien Zeit hüte sich der Kranke vor Gemütsbewegungen, übermäßiger geistiger Anstrengung, sowie vor Erkältungen und Diätfehlern jedweder Art. Die radikale Kur außer dem Anfalle kann sich nur auf Regulierung der Lebensweise beschränken; übrigens kann man bei der Behandlung der Migräne nicht genug vor dem Mißbrauche der Medikamente auf der Hut sein.

Weitere häufig vorkommende Hirnsymptome sind:

Das Gefühl von Abgeschlagenheit, großer Schwäche und Müdigkeit des ganzen Körpers, nicht selten mit herumziehenden Gliederschmerzen verbunden, begleitet gewöhnlich die Betäubung des Gehirns bei hitzigen Blutkrankheiten (fieberhaften nervösen Zuständen), sodann aber auch die Blutarmut, anhaltende Schlaflosigkeit, übermäßige Körper- und Geistesanstrengungen, niederdrückende Gemütsbewegungen, Blutverluste und überhaupt starke Ausleerungen. Dieses Schwächegefühl ist entweder ein wahres, d. h. ein durch herabgesetzte Ernährung des Körpers (besonders des Nerven- und Muskelsystems) bedingtes oder ein falsches, d. i. ein durch Störung des Gemeingefühls infolge von Herabsetzung der Gehirnthätigkeit erzeugtes.

Sinnestäuschungen, Hallucinationen, Phantasmen (s. S. 293 und 306), d. s. subjektive Sinnesempfindungen, die der geistig Gesunde entweder als subjektiv entstanden anerkennt, oder bei mangelhafter Bildung, Aberglauben u. s. w. für wahr hält. Sinnestäuschungen allein, auch wenn sie für wahr gehalten werden, sind an sich durchaus noch kein Zeichen von Geisteskrankheit, sie kommen gar nicht selten bei geistig Gesunden vor. Im Sehapparate treten bewegliche oder fixe Licht- und Farbenerscheinungen bei offenen und geschlossenen Augen auf; erstere (Photopsie) können feuriger Art, scharf begrenzte Gestalten (Phantasmen) oder verwischte undeutliche Flecke sein (Skotomopsie); letztere (Chromopsie) sind hell oder dunkel und verschieden bunt. Das Flecken-, Funken-, Mücken- (mouches volantes) und Bildersehen kommt den Hirn- und Hirnhautaffektionen zu, kann aber auch eine (entoptische) Gesichtswahrnehmung (s. S. 293) von wirklich im Auge vorhandenen Gegenständen sein. Das Bewegtsehen der Gegenstände bedingt den Augenschwindel und ist häufig ein Symptom von Störung im Hirnnervensysteme. Die Gehörstäuschungen können in einfachem Ohrensausen oder selbst im Hören von Melodien, von tierischen und menschlichen Stimmen bestehen, und diese Erscheinungen können bei offenem wie bei verstopftem Ohre, in der Stille und bei Geräusch, mit und ohne Schwerhörigkeit oder Taubheit auftreten. Geruchs- und Geschmacksphantasmen, sowie subjektive Tastempfindungen (Ameisenkriechen, Taub- und Pelzigsein) stellen sich gern bei sog. Nervenverstimmungen ein (bei Hysterie, Hypochondrie, Neurasthenie). — Von den Sinnestäuschungen, welchen gar nichts Aeußeres entspricht, unterscheiden sich die Illusionen, d. s. falsche Auslegungen, phantastische Umbildungen wirklich vorhandener Gegenstände oder Empfindungen (falsche Deutung von Schmerzen oder

von wahrgenommenen Gegenständen). Häufig verbinden sich bei Geisteskranken Hallucinationen und Illusionen der einzelnen Sinne miteinander.

Der **Schwindel** besteht in einer (kreisförmigen und pendelartigen) Scheinbewegung, in einem scheinbaren Schwanken der Gegenstände, besonders des Fußbodens oder des Patienten selbst, wobei das Bewußtsein des Gleichgewichtes, welches zur Behauptung der aufrechten Stellung dem Menschen unentbehrlich ist, verloren geht. Der Schwindel ist ein Symptom der verschiedenartigsten Störungen, besonders des Gehirns (sog. Kopfschwindel), kann aber auch als einzige Beschwerde aus noch unbekannter Ursache erscheinen und hat deshalb keinen Wert bei Beurteilung eines Krankheitszustandes. Gar nicht selten wird Schwindel auch reflektorisch durch Krankheiten des Magens und Darmkanals erregt (sog. Magenschwindel). Der Schwindel tritt entweder ganz von selbst oder auf äußere Veranlassungen (beim Bücken, Aufsitzen, Gehen, schnellen Umdrehen, Augenschließen u. s. w.) ein und nicht selten gesellen sich zu heftigeren Schwindelanfällen: Ohrensausen, Schwarzwerden vor den Augen, Uebelkeit, Erbrechen, Hinfallen und Ohnmacht. Die Behandlung muß sich nach der Grundursache richten; immer muß sie durch einen kräftigen Willen, die Herrschaft über das Muskelsystem zu behaupten, gehörig unterstützt werden, um das Ausarten der Schwindelanfälle in die höheren Grade (Hinfallen u. dergl.) oder in eine Gewohnheitskrankheit zu verhüten.

Das **Phantasieren, Delirieren,** ist eine, gewöhnlich bald (in Tagen) vorübergehende und fieberhafte Krankheitszustände (besonders hitzige Blutkrankheiten, wie das Nervenfieber) begleitende Erscheinung, welche bei größerer oder geringerer Trübung des Bewußtseins im Lautwerden falscher Vorstellungen, nicht selten mit unpassenden Willensäußerungen verbunden, besteht. Mit dem Nachlassen des Fiebers verlieren sich auch gewöhnlich sehr bald die Delirien. Nimmt dieses falsche Vorsichgehen der geistigen Thätigkeit des Gehirns einen bleibenden fieberlosen Charakter an, dann hat man eine Geisteskrankheit oder Seelenstörung vor sich. Der Säufer- oder Zitterwahnsinn (delirium tremens) besteht in einer den Säufern (besonders den Branntwein- und Weinsäufern) eigentümlichen psychischen Störung mit Zittern der Glieder (Säuferzittern). Die Symptome dieser Störung sind neben den Erscheinungen der Säuferkrankheit (siehe S. 417): außerordentliche Unruhe und Beweglichkeit, ängstliche Hast in allem, was der Kranke vornimmt; gänzliche Schlaflosigkeit oder schreckhafte Träume, die der Patient allmählich für Wirklichkeit hält; Sinnestäuschungen bei wachem Auge (Patient glaubt kleine Tiere, Mäuse, Katzen, Schlangen, Spinnen u. dergl. zu sehen); charakteristische, sich um die gewohnte Beschäftigung drehende Delirien, besonders mit Furcht vor Versäumnis der Arbeit und vor Strafe, Dieben, Gespenstern u. dergl. gemischt; Zittern aller willkürlichen Muskeln (besonders der Hände), eigentümlicher, die innere Angst und Unruhe verratender Gesichtsausdruck; große Redseligkeit, zuweilen Toben, Schreien, Neigung zum Zertrümmern, Unempfindlichkeit gegen Schmerzen und Kälte. Die Dauer dieses Deliriums ist kurz; es geht entweder nach einigen Tagen durch einen tiefen ruhigen Schlaf in Gesundheit über, oder es zieht durch Hirn- und Lungenlähmung, Lungenentzündung oder Schlagfluß den Tod nach sich. Bei der Behandlung des Säuferwahnsinns ist zuvörderst vor direkten Zwangsmitteln zu warnen und das Opium als das wichtigste Mittel zu empfehlen.

Schläfrigkeit und Schlafsucht. Da nur das Gehirn schläft, so muß widernatürliche Schläfrigkeit und Schlafsucht ihren Grund stets in einer Störung des Hirnnervensystems haben. Diese Störung kann aber ebensowohl durch Hirnkrankheiten (besonders mit Druck auf das Gehirn), wie durch das in der Schädelhöhle fließende entartete Blut (bei hitzigen Blutkrankheiten und narkotischen Vergiftungen) und durch ermüdende, erschöpfende Thätigkeit des Gehirns hervor-

gerufen werden und deshalb ist Schlafsucht Symptom sehr vieler und verschiedener krankhafter Zustände. Die Schlafsucht, der soporöse Zustand, welcher in Gestalt eines krankhaft übermäßigen, allzulangen und allzutiefen Schlafes auftritt, unterscheidet sich von Ohnmacht und Scheintod durch die fortdauernde deutliche Herz- und Atemthätigkeit, vom Schlagfluß durch das Fehlen der Muskellähmungen. Am häufigsten tritt die Schlafsucht als Betäubung oder Narkose infolge veränderter Blutmischung bei Vergiftungen (s. S. 654), oder bei Hirndruck, Hirnerschütterung, oder nach starken körperlichen oder geistigen Anstrengungen, bei Blutarmut und Bleichsucht auf. Die Schlaftrunkenheit, welche mit verwirrten Reden und Handlungen verbunden sein kann, wird am häufigsten durch starke Ermüdung herbeigeführt. Lethargie ist ein sehr tiefer und lang anhaltender Schlaf, bei welchem der mit Mühe erweckte, aber nicht zu ermunternde Kranke bewußtlos ist und irre redet. Totenschlaf ist der höchste Grad der Schlafsucht, aus welchem Patient nicht zu erwecken ist. — Das Schlafwandeln, Somnambulismus, besteht in einem Schlafzustande, in welchem der Kranke die Geschäfte eines Wachenden verrichtet (s. unten).

Die Schlaflosigkeit beruht in einem fortwährenden Erregungszustande des Gehirns, wobei dasselbe nicht zum Schlafe gelangen kann. Dieser Zustand kann ebensowohl durch anhaltende Anregung der geistigen, wie Sinnes- und Empfindungshirnthätigkeit, sowie auch durch krankhafte Prozesse in der Hirnsubstanz und durch veränderte Beschaffenheit oder Menge des Blutes innerhalb der Hirngefäße hervorgerufen werden. Es ist dieses Krankheitssymptom insofern von hoher Bedeutung und muß sehr häufig alsbald ohne weitere Rücksicht auf seine Ursache durch betäubende Mittel (Morphium, Bromkalium, Sulfonal, Chloralhydrat) gehoben werden, weil bei längerer Dauer der Schlaflosigkeit die geistige und körperliche Thätigkeit infolge des herabgesetzten Stoffwechsels im Gehirne leicht einer langwierigen Erschöpfung unterliegen kann. Wer an habitueller Schlaflosigkeit leidet, beobachte genau die Lebensweise, welche weiter unten bei der Nervenschwäche angegeben ist, vermeide vor dem Schlafen alle geistigen Aufregungen, trinke des Abends weder Kaffee noch Thee (dagegen ist oft ein Glas Bier von guter Wirkung) und sorge für ein ruhig und still gelegenes Schlafzimmer (s. S. 491).

Das Träumen (s. S. 269), ein mehr oder weniger bewußtloses und widernatürliches geistiges Thätigsein des Gehirns im Schlafe, wodurch dieser seinen erquickenden und stärkenden Charakter verliert, kann dadurch eine krankhafte Höhe erreichen, daß es zu andauernd, lebhaft, ängstigend, schreckhaft, aufregend und abmattend auftritt. Als Symptom ist das Träumen ähnlich der Schlaflosigkeit zu beurteilen. **Das Alpdrücken**, der Alp, ist eine Art beängstigender Traum mit dem Gefühle einer aufliegenden oder sich auflegenden Last, welche den Atem beklemmt und Erstickung droht, wobei der unbeweglich daliegende Schlafende fühlt, wie er fruchtlose Willensanstrengungen zum Bewegen macht. Nach einiger Zeit tritt das Erwachen mit dem Gefühle der Errettung und willkürliche Bewegung, in der Regel aber auch mit heftigem Schweiß, Herzpochen, Kopfschmerz und Mattigkeit ein. Es scheint das Alpdrücken weit mehr Symptom einer Störung des Lungen- und Unterleibsblutlaufs als das einer Hirnaffektion zu sein. Wer am Alpdrücken leidet, vermeide beim Einschlafen die Rückenlage, überfülle den Magen nicht vor dem Schlafengehen und sorge immer für regelmäßige Leibesöffnung.

Aufschrecken, Auffahren im Schlafe, ein plötzliches vollständiges oder unvollständiges Erwachen mit Zusammenfahren, oder auch mit schnellem Aufrichten und Herzklopfen, welches besonders den Kindern und manchen nervösen Kranken eigen ist, muß dann als ein Symptom der Hirnreizung betrachtet werden, wenn

es häufig und in höherem Grade auftritt. Bald nach dem Einschlafen schrecken bisweilen auch sonst ganz gesunde Personen zusammen. Kinder, welche an nächtlichem Aufschrecken leiden, lasse man nicht im dunklen Zimmer schlafen, damit nicht ihre leicht erregbare Phantasie in den halbsichtbaren Gegenständen die Umrisse grauenhafter Schreckbilder sieht; man beleuchte das Schlafzimmer, setze sich vor dem Einschlafen des Kindes einen Augenblick an sein Bett und erzähle ihm eine einschläfernde Geschichte. Alles Schelten und Züchtigen ist nutzlos und geradezu schädlich. Selbstverständlich ist vorhandene Blutarmut angemessen zu behandeln. — Das Knirschen mit den Zähnen bei schlafenden Kindern ist in der Regel ohne Bedeutung.

Somnambulismus (das Schlaf- oder Traumhandeln, das Schlaf- oder Nachtwandeln) wird derjenige Zustand genannt, bei welchem ein Mensch in eine Art von Schlaf verfällt und mit geschlossenen oder offenen Augen, ohne es nach dem Erwachen zu wissen, körperliche und geistige Handlungen vollzieht, die man sonst nur im Wachen, bei vollem Bewußtsein zu vollziehen imstande ist. Dieser schlafähnliche Zustand tritt entweder ganz von selbst bei Tage oder bei Nacht (besonders gern bei Vollmond, daher Mondsucht) ein, oder er kann auch künstlich durch Streichen und Manipulieren (Magnetisieren) oder durch längeres Fixieren und Anstarren eines glänzenden Gegenstandes (Hypnotismus) hervorgerufen werden. Ein ziemlich ähnlicher Zustand findet sich gar nicht selten bei Berauschten, bei betäubten und bewußtlosen Kranken (beim Phantasieren in Fiebern) und bei Chloroformierten; auch diese sprechen und handeln, ohne daß sie nur das Geringste davon wissen, oft so gegen ihre gewöhnliche Art und Weise vernünftig oder unvernünftig, daß man staunt. Am häufigsten ist bei sog. sensiblen (sensitiven, nervösen, hysterischen) Frauenzimmern das Hirn geneigt, Somnambulismus zu treiben. Zieht dann derselbe die Aufmerksamkeit der Welt auf sich, so wird er aus Koketterie oder Gewinnsucht weiter ausgebildet und zum Betrug vieler Narren weidlich benutzt. — Nachtwandler dürfen, besonders in gefährlichen Situationen, nicht gewaltsam erweckt und erschreckt werden. Auch sind zur Verhütung von Unglücksfällen Vorsichtsmaßregeln (festes Verschließen der Thüre und Fenster u. dergl. m.) zu treffen. Die Behandlung sei die bei Nervenschwäche (s. unten) angegebene.

Von den einzelnen Gehirnkrankheiten verdienen die folgenden wegen ihres häufigeren Vorkommens eingehendere Erwähnung:

1. Die **Entzündungen des Gehirns** und seiner Hüllen, **der Hirnhäute** (s. S. 145) treten in mehreren Formen auf, die wegen ihrer verschiedenen Ursachen, ihrer anatomischen Eigentümlichkeiten und ihres verschiedenen Verlaufs von der Wissenschaft zwar streng voneinander geschieden werden, aber trotzdem vom Arzte beim lebenden Kranken nicht immer mit Sicherheit zu bestimmen sind. Für den Laien möge die Bemerkung genügen, daß die eigentliche Gehirnsubstanz nur verhältnismäßig selten von Entzündung befallen wird und daß die Krankheit, welche der Laie gewöhnlich schlechtweg „Gehirnentzündung“ nennt, in einer eiterigen oder tuberkulösen Entzündung der Hirnhäute besteht, welche besonders durch den Druck, den die reichlich abgesonderte eiterige Ausschwitzung auf die überaus zarte Gehirnsubstanz ausübt, gefährlich und verderblich werden kann. Als veranlassende Ursachen der akuten Hirnhautentzündung werden gewöhnlich die Einwirkung intensiver Sonnenhitze auf den unbedeckten Kopf, Erkältungen und Durchnässungen des Körpers, der übermäßige Genuß spirituöser Getränke, sowie mechanische Verletzungen des Kopfes (durch Schlag, Stoß, Fall) angegeben; bisweilen schließt sie sich an entzündliche Prozesse und Eiterungen am Schädel, namentlich am Felsenbein (an chronische und vernachlässigte Ohreiterungen) an. Besonders häufig aber werden tuberkulöse

Personen, besonders Kinder, welche von tuberkulösen Eltern **abstammen**, von Entzündungen der weichen Hirnhaut befallen.

Die Hirnhautentzündung beginnt mit heftigem Fieber, großer **Unruhe** und Schlaflosigkeit, äußerst heftigen Kopfschmerzen, hoher Pulsfrequenz und ausgesprochenen Symptomen der Hirnreizung: die Kranken sind in hohem Grade lichtscheu und empfindlich gegen Geräusche, klagen über Funkensehen und Ohrensausen, knirschen mit den Zähnen und werden von Muskelzuckungen oder selbst allgemeinen Krämpfen befallen. Dabei ist die Pupille auffallend eng und nicht selten findet wiederholtes Erbrechen statt. Bald geht jedoch dieser erregte Zustand in einen schlafsüchtigen über: die Kranken verfallen in Schlafsucht und Bewußtlosigkeit, werden vollkommen unempfindlich gegen äußere Reize jedweder Art, die Pulsfrequenz sinkt beträchtlich herab, die vorher engen Pupillen werden sehr weit und unter den zunehmenden Erscheinungen allgemeiner Lähmung tritt meistens schon nach wenigen Tagen, seltener erst in der zweiten oder dritten Woche der Tod ein. Fälle von Genesung kommen wohl vor, sind aber selten. Da alle Arzneimittel gegen Gehirnentzündungen machtlos sind, so ist es von der größten Wichtigkeit, die letzteren durch thunlichste Vermeidung der oben angegebenen Schädlichkeiten zu verhüten. Namentlich bei Kindern tuberkulöser Eltern ist ein sehr sorgfältiges diätetisches Verfahren (strengste Disciplin in Diät und Schlaf, genaue Ueberwachung der Darmfunktionen, absolute geistige Ruhe, konsequentes Fernhalten aller sinnlichen Erregungen) dringend geboten. Was man gegen die einmal ausgebrochene Krankheit thun kann, beschränkt sich im wesentlichen auf zweckmäßige diätetische Maßregeln. Sowie sich die ersten Vorboten der Hirnreizung einstellen, muß man dem Kranken die größte körperliche und geistige Ruhe zu verschaffen suchen. Das stillste, aber luftigste Zimmer ist zum Krankenzimmer zu wählen, zu grelles Licht werde sorglich abgeblendet, störendes Geräusch möglichst ferngehalten. Auch sind in diesem Stadium lauwarme Bäder wegen ihrer beruhigenden Wirkung zu empfehlen. Sobald aber der Kopf heiß wird und Fieber eintritt, müssen eiskalte Umschläge oder Eisbeutel auf den vorher kahlgeschorenen Kopf aufgelegt und behufs Ableitung auf den Darm zeitweilig Abführmittel gereicht werden. Sinkt die Temperatur und tritt dauernde Bewußtlosigkeit ein, so sind warme Bäder mit kalten Uebergießungen des Kopfes und des Rückens anzuwenden.

2. Der **Schlagfluß (Hirnschlagfluß, Apoplexie)**. Wenn jemand plötzlich und ganz unvermutet, ohne vorhergegangene Krankheit und Gewalthätigkeit, entweder sofort vom Tode ereilt wird oder doch das Bewußtsein verliert und zugleich mit diesem auch noch die Fähigkeit, die eine Hälfte seines Körpers zu bewegen, so pflegt man zu sagen: „Den hat der Schlag gerührt." Uebrigens kann der vom Schlag Getroffene recht gut wieder zum Bewußtsein und allmählich auch zur Bewegungsfähigkeit, also scheinbar zur vollen Gesundheit gelangen, jedoch stirbt er auch nicht selten im bewußtlosen Zustande nach kürzerer oder längerer Zeit (nach Stunden oder Tagen). Sehr häufig bleiben nach dem Verschwinden der Bewußtlosigkeit die halbseitige Lähmung und die erschwerte Sprache zeitlebens zurück, bisweilen ganz vollständig und in hohem Grade, manchmal sich mindernd und in niederem Grade. In einzelnen Fällen kehrt mit dem Bewußtsein die Geistesthätigkeit nicht vollständig wieder, und dann sind Gedächtnisschwäche, Stumpfsinn, selbst kindischer Gemütszustand die bleibenden Folgen des Schlagflusses. Der Schlaganfall (die Apoplexie) tritt entweder blitzschnell ein oder nach vorhergegangenen, die Sinne, das Bewegungsvermögen und das Allgemeingefühl störenden Beschwerden. Mit dem Schwinden der Sinne und des Bewußtseins fällt der Kranke plötzlich hin, sein Atmen wird mühsam und schnarchend oder röchelnd, das Gesicht gewöhnlich einseitig verzerrt, bisweilen rot oder blaurot gefärbt, die Augen stier und glotzend, die Pupille

erweitert, die Augenlider herabgesunken, der von Speichel und Schaum bedeckte Mund mit dem einen Winkel schief nach abwärts gezogen, Arm und Bein der einen Seite schlaff herabhängend. In manchen Fällen bleibt das Bewußtsein erhalten und die Lähmungserscheinungen entwickeln sich allmählich. Von Vorboten, welche nur mit einiger Sicherheit das Herannahen eines Schlaganfalles verkünden könnten, ist keine Rede, noch weniger aber existiert ein besonderer Körperbau (ein sog. apoplektischer Habitus: untersetzte Statur, kurzer, dicker Hals, rotes Gesicht), der zum Schlagfluß disponierte. Nur Personen in den höheren Lebensaltern und solche, die schnell fett geworden sind, werden am gewöhnlichsten vom Schlage getroffen.

Die weitaus häufigste Ursache des Schlaganfalls ist eine Zerreißung von Blutgefäßen im Gehirne, mit Austritt einer größeren oder geringeren Menge von Blut aus den zerrissenen Gefäßen in die Hirnsubstanz. Daß nun aber öfters Gefäße im Gehirne zerreißen und so das ausgeflossene Blut entweder das ganze Gehirn oder nur die vom Gehirne zu der einen Hälfte des Körpers tretenden Nerven durch Druck oder Zerquetschung lähmen kann, hat seinen Grund zunächst in einer solchen Entartung der Blutgefäßwände, bei welcher dieselben zerreißlicher werden, so daß jede stärkere Blutanhäufung in den Hirngefäßen auch leicht eine Zerreißung derselben veranlaßt. Diese Entartung ist aber doppelter Art; sie besteht nämlich entweder in einem Starrer-, Härter- und Brüchigwerden der Gefäßwand, wie dies im höheren Lebensalter infolge der sog. atheromatösen Entzündung der Arterien (s. S. 742) der Fall ist, oder in einem Fettig-, Weich- und Mürbewerden derselben, wie dies bei Personen vorkommt, die schnell fett wurden (zumal infolge häufigen Genusses spirituöser Getränke). Die Heftigkeit des Anfalls und die Folgen der Hirnblutung richten sich nach der Quantität des ausgeflossenen Blutes, nach der Beschaffenheit und dem Verhalten der Hirnsubstanz, in welcher die Blutung geschah, und nach den Umwandlungen, welche das ausgelaufene Blut erleidet. Zerreißen nur wenige kleine Gefäßchen und tritt bloß eine geringe Menge Blutes aus denselben hervor, so daß die Fasern und Zellen der Hirnsubstanz einen nur geringen Druck durch dasselbe erleiden, so kann das Bewußtsein erhalten bleiben, auch die Lähmung ist nur gering und, da das Blut wieder aufgesaugt wird, bald vorübergehend. In solchen Fällen stellt die Natur (s. S. 618) den Kranken vollständig wieder her; nur läßt sich hierbei der Zeitpunkt nicht angeben, bis zu welchem die Lähmung ganz verschwunden sein wird, da dies von dem schnelleren oder langsameren Wegschaffen des Blutes und seiner Ueberbleibsel abhängt (gerade so wie manche Bräuschen zeitig, andere spät vergehen). Ergießt sich eine größere Menge Blutes aus den zerrissenen Gefäßen, dann wird dies selten wieder aus der Gehirnsubstanz ganz weggeschafft, sondern teilweise in eine härtliche Masse verwandelt, welche die Hirnsubstanz fortwährend zusammendrückt und deshalb die halbseitige Lähmung trotz aller Arzneimittel, Bäder und elektrischer Kuren niemals vollständig vergehen läßt. Auch kann sich hier einige Zeit nach dem Schlaganfalle rings um das ausgeflossene Blut in der Hirnsubstanz eine Entzündung und Eiterung bilden, die ihrerseits wieder zum brandigen Absterben eines kleineren oder größeren Hirnabschnittes (Gehirnerweichung) oder zur Bildung eines abgekapselten Eiterherdes (Gehirnabscesses) Veranlassung geben kann. Bei starkem Blutergusse wird die Hirnsubstanz in mehr oder minder großem Umfange zerquetscht oder zerrissen, und deshalb tritt hier plötzlicher Tod ein oder es bleibt doch die Lähmung für immer in gleich hohem Grade zurück. Man sieht hieraus, daß sich die Folgen eines Schlaganfalles nicht genau bestimmen lassen; denn es kann ebenso zur vollständigen Heilung kommen, wie auch die halbseitige Lähmung in geringem oder in hohem Grade zurückbleiben, der Tod früher oder später eintreten kann. — Bei einer anderen Art von

Hirnschlagfluß tritt keine Hirnblutung, sondern ein plötzlicher Mangel an Blut ein, weil feste Körper (Blutgerinnsel) die Pulsadern des Gehirns verstopfen und so die Blutzufuhr unterbrechen. Dieser Zufall, den man als Embolie der Hirngefäße bezeichnet, ereignet sich am häufigsten im Verlaufe von chronischen Herzaffektionen, indem im Herzen entstandene Blutgerinnsel durch den Blutstrom nach den feineren Pulsadern des Gehirns verschleppt werden, sich hier fest einkeilen, die Blutzufuhr zu gewissen Hirnabschnitten vollständig aufheben und dadurch Symptome hervorrufen, die ganz denen einer Hirnblutung gleichen können.

So wenig nun der Arzt bei und nach dem Schlaganfalle helfen kann — denn er muß nach Einrichtung eines vernünftigen diätetischen Verhaltens des Kranken im allgemeinen ja doch alles der Natur (s. S. 618) überlassen —, so viel vermag er, und auch der Laie, zur Verhütung des Schlagflusses beizutragen. Wir wissen, daß ältere Personen mit starren Blutgefäßen, sowie solche, die schnell fett wurden, am häufigsten vom Schlage gerührt werden und zwar in der Regel dann, wenn sich bei ihnen eine größere Menge von Blut im Gehirne anhäufte. Man suche deshalb eine solche Anhäufung bei derartigen Personen so viel als nur möglich zu verhüten. Es muß daher alles vermieden werden, was dem Abflusse des Blutes vom Gehirne zum Halse und zur Brust herab hinderlich ist, wie enge Hals- und Brustbekleidung, Husten, anstrengendes und länger dauerndes Singen, Schreien und Instrumenteblasen, längeres Bücken und Heben schwerer Gegenstände, Pressen bei hartem Stuhlgange und beim Erbrechen, starke Blähungen, bedeutendere Körperanstrengungen (Laufen, Tanzen, Schwimmen), Schlafen mit tiefliegendem Kopfe, Einwirkung größerer Kälte und veränderten Luftdrucks (z. B. auf hohen Bergen). Sodann vermeide man alles, was den Blutandrang (Zufluß von Blut) zum Kopfe steigert und auf das Gehirn stark erregend einwirkt, sonach vorzugsweise das, was Herzklopfen erregt: zu reichlichen Genuß spirituöser Getränke (Berauschung) und starken Kaffees oder Thees, Ueberladungen des Magens, heftige Gemütsbewegungen, anstrengende körperliche und geistige Arbeiten (besonders des Nachts), heftig wirkende Sinneseindrücke, allzugroße oder zu plötzliche Wärme und Kälte, überhaupt Erkältungen (besonders der Füße) u. dergl. Von selbst versteht es sich wohl, daß äußere Verletzungen des Kopfes, Stöße, Schläge, Fallen auf denselben, als veranlassende Ursachen zur Zerreißung von Hirnadern ebenfalls ängstlich vermieden werden müssen.

Die Behandlung eines soeben vom Schlage Gerührten bestehe von seiten des Laien darin, daß man denselben nach möglichst schneller Lösung aller einigermaßen fest anliegenden Kleidungsstücke in eine gemächliche, mehr sitzende als liegende Stellung mit erhöhtem, unbedecktem Kopfe und herabhängenden Füßen bringt, die Luft des Zimmers rein und kühl erhält, auf den Kopf kalte Umschläge oder einen Eisbeutel legt und alles abhält, was Blutandrang nach dem Kopfe und Hirnerregung veranlaßt. Hierauf sorge man durch heiße Fußbäder, Senfteige an die Waden und scharfe (Essig-)Klystiere für gehörige Ableitung nach unten und für rechtzeitige Minderung der unausbleiblichen entzündlichen Reaktion im Gehirn. Bei der gehörigen Ruhe des Kranken wird sodann die Natur, den vorhandenen Umständen gemäß, so walten, wie es den im menschlichen Körper herrschenden Gesetzen nach nicht anders sein kann. Gegen die zurückbleibenden Lähmungen verfahre man wie unten unter Lähmung angegeben; passive Bewegungen, Kneten und Massieren der gelähmten Teile und die sachkundige Anwendung der Elektricität leisten hier oft vortreffliche Dienste, doch sollte man fünf bis sechs Wochen vergehen lassen, ehe man mit dem Elektrisieren beginnt, da ein vorzeitiges Erregen der ge-

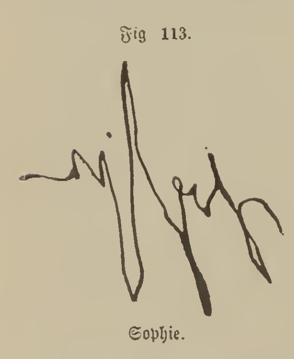
lähmten Muskelgruppen auch das Gehirn mit erregen und somit geradezu gefährlich werden kann.

Sehr häufig erleidet der seiner Sprache beraubte Kranke große moralische Qualen, wenn er sich vergeblich bemüht, seine Wünsche auszusprechen. Obgleich der rechtsseitig Gelähmte mit der linken Hand schreiben kann, so war man bis in die jüngste Zeit nicht imstande, die Schriftzüge der Unglücklichen zu entziffern. — Hohen Wert hat daher die in neuester Zeit gemachte Beobachtung, daß rechtsseitig durch Schlaganfall Gelähmte, wenn sie mit der linken Hand sich schriftlich verständlich machen wollen, stets Spiegelschrift schreiben, d. h. eine Schrift, welche von rechts nach links, erst im Spiegel gesehen, als unsere gewöhnliche Schrift sich darstellt. Die bisher als unlesbar betrachteten Zeichen lassen sich also verstehen, wenn man einen Spiegel zu Hilfe nimmt. Das eine der anbei abgebildeten Faksimile, Fig. 112, zeigt Zahlen in Spiegelschrift, welche derjenige Kranke geschrieben hat, bei dem man zuerst diese Entdeckung gemacht hat. Das zweite Faksimile, Fig. 113, stammt ebenfalls von einer Gelähmten. Der Arzt hatte es aufbewahrt, ohne es deuten zu können, bis er von der erwähnten Beobachtung hörte. Bei Zuhandnahme eines Spiegels zeigte sich, daß jene inzwischen verstorbene Dame das Wort „Sophie", den Namen ihrer Pflegerin, geschrieben hatte.

Fig. 112.

Zahlen in Spiegelschrift.

Fig 113.



Sophie.

3. **Gehirnwassersucht**, die krankhafte Ansammlung von wässeriger Flüssigkeit in den Hirnhöhlen (s. S. 146), durch welche diese letzteren mehr oder minder stark ausgedehnt und die umgebende Hirnsubstanz entsprechend verdünnt wird, kommt häufig angeboren vor, und ist dann immer mit einer auffallenden Vergrößerung des Schädels (sog. Wasserkopf, Hydrocephalus) verbunden. Wahrscheinlich entwickelt sich der angeborene Wasserkopf während der Fötalzeit infolge einer chronischen Entzündung des sog. Medullarrohres, d. i. der embryonalen Anlage des Gehirns, deren Ursachen uns freilich vollständig unbekannt sind. Solche Kinder werden mit einem auffallend großen, weichen, fluktuierenden Kopf geboren und sterben oft schon bei der Geburt oder gleich nach derselben. Man erkennt das Leiden daran, daß der Kopf viel größer und breiter als bei gesunden Kindern gleichen Alters ist, daß die Stirn-, Schläfen- und Hinterhauptsgegend sich stark vorwölbt und die Fontanellen längere Zeit groß und offen bleiben; die Stirn springt meist auffallend hervor, das Gesicht erscheint sehr klein, nach dem Kinn stark zugespitzt und macht oft einen greisenhaften Eindruck; der ganze Körper bleibt in seiner Entwickelung zurück. Gewöhnlich sind derartige Kinder nicht imstande, den schweren Kopf aufrecht zu erhalten, sondern lassen ihn der Schwere nach vorn oder zur Seite sinken. In gleicher Weise bleibt die Entwickelung der gesamten körperlichen und geistigen Fähigkeiten

zurück; viele solcher Kinder lernen gar nicht oder nur sehr unbeholfen laufen und bleiben auf einer sehr niedrigen Stufe der geistigen Entwickelung stehen. Die meisten sterben schon in den ersten Lebensjahren, nur sehr wenige erreichen das Alter der Geschlechtsreife. Die Gehirnwassersucht kann aber auch in jedem Lebensalter im Verlaufe verschiedenartiger Hirnaffektionen erworben werden, namentlich im Verlaufe solcher krankhafter Zustände, welche mit einem Schwinden und Schrumpfen der Hirnsubstanz (Hirnschwund) verbunden sind. Durch die stattfindende Verkleinerung des Gehirns würde in der allseitig geschlossenen starren Schädelkapsel ein leerer Raum entstehen, wenn dies nicht durch reichlichere Wasserabscheidung in den Hirnhöhlen gehindert würde. Am häufigsten tritt dies im höheren Alter (als Altershirnschwund und Alterswasserkopf), sowie bei Geisteskranken, welche in Blödsinn verfallen, ein; auch führt die tuberkulöse Entzündung der weichen Hirnhäute (s. oben) gewöhnlich sehr bald zu einer reichlichen wässerigen Ausschwitzung in den Hirnhöhlen (sog. hitziger Wasserkopf). Selbstverständlich sind alle diese verschiedenen Formen der Gehirnwassersucht einer ärztlichen Behandlung vollständig unzugänglich.

4. Die **Gehirnerschütterung** entsteht gewöhnlich durch einen Sturz aus beträchtlicher Höhe, durch einen starken Schlag oder andere heftige Gewalteinwirkungen auf den Schädel und führt entweder sehr schnell zum Tode oder geht nach Stunden oder Tagen in völlige Genesung über. Die hauptsächlichsten Symptome sind nach einem solchen Anfall plötzlich eintretender Verlust des Bewußtseins, Totenblässe und wiederholtes heftiges Erbrechen; kehrt das Bewußtsein zurück, so klagen die Kranken häufig noch längere Zeit über Schwindel, Ohrensausen, Verwirrung, Sinnes- und Sprachstörungen. Die feineren, wahrscheinlich molekulären Störungen, welche bei der Gehirnerschütterung in dem anscheinend ganz unverletzten Gehirn vor sich gehen, sind mit unseren gegenwärtigen Hilfsmitteln nicht zu erkennen. Die Behandlung soll sich auf ruhige Lagerung in einem kühlen, luftigen Raume, auf Reiben und Bürsten der äußeren Haut, Reizung der Nasenschleimhaut durch scharfe Riechstoffe und auf die Anwendung reizender Klystiere beschränken. Wenn die Gehirnerschütterung glücklich überstanden ist, so muß der Verletzte noch längere Zeit vor jeder geistigen und körperlichen Anstrengung sowie vor Diätfehlern bewahrt werden.

5. Die **Gehirnerweichung**, bei welcher ein größerer oder kleinerer Hirnabschnitt infolge unterbrochener Blutzufuhr brandig abstirbt und sich in eine breiige, hellgraue oder rötliche Masse verwandelt, kommt namentlich im späteren Mannes- und beginnenden Greisenalter infolge von Hirnblutung (siehe S. 788), von Geschwülsten, von Verstopfung (Embolie) der Blutgefäße durch verschleppte Blutgerinnsel (s. S. 789) u. dergl. vor und äußert sich je nach dem Sitz der erweichten Stelle sehr verschieden, bald durch Abnahme des Gedächtnisses und des Denkvermögens, bald durch Sprachstörungen und halbseitige Lähmung u. dergl. Hinsichtlich der Behandlung und des weiteren Verlaufes gilt dasselbe, was S. 789 beim Schlagfluß gesagt wurde. — Die Laien pflegen fälschlich als „Gehirnerweichung" eine unheilbare Geisteskrankheit, die sog. allgemeine fortschreitende Paralyse der Irren (dementia paralytica), zu bezeichnen, deren Ursachen aber nicht in einer Erweichung der Hirnsubstanz, sondern in einer ausgebreiteten chronischen Entzündung der Hirnrinde liegt (siehe später bei den Geisteskrankheiten).

b) Krankheiten des Rückenmarks.

Das Rückenmark, welches alle willkürlichen Bewegungen des Rumpfes und der Extremitäten, sowie alle Empfindungen in diesen Teilen

vermittelt und daneben noch der Auslösung zahlreicher Reflexbewegungen dient (s. S. 154), erkrankt im allgemeinen infolge seiner außerordentlich geschützten Lage innerhalb des knöchernen Rückgratskanals nicht eben häufig. Verletzungen und Quetschungen des Rückenmarks infolge von Bruch oder Verrenkung der Wirbelsäule, ebenso die Stich- und Schußwunden desselben haben meist unheilbare Lähmungen der Gliedmaßen, der Rumpf- und Blasenmuskulatur, mitunter auch durch Unterbrechung der Atmungsthätigkeit plötzlichen Tod zur Folge.

Die Krankheiten des Rückenmarks sind meist ebenso schwer zu erkennen als schwierig zu behandeln, weshalb nur die folgende wegen ihrer auch dem Laien augenfälligen Erscheinungen Erwähnung finden möge:

6. Als **Rückendarre** oder **Rückenmarksschwindsucht** (tabes dorsualis) bezeichnet man eine langsam entstehende Abzehrung oder Erweichung des unteren Teiles des Rückenmarkes, die mit einer allmählich sich steigernden und endlich in Lähmung der abgezehrten Beine, der Genitalien, der Harnblase und des Mastdarmes ausartenden Schwäche verbunden ist. Diese Lähmungskrankheit kommt vorzugsweise bei Männern (im Alter vom dreißigsten bis fünfzigsten Jahre) und zwar in vielen Fällen infolge geschlechtlicher Ausschweifungen und Syphilis vor; als weitere Ursache sind Erkältungen, namentlich bei schwitzenden Füßen, erwiesen, besonders wenn sie nach übermäßigen Körper-(Bein-)Strapazen (forcierten Märschen bei gleichzeitiger Erkältung in feuchten Biwouacs und Feldzügen) stattfinden. Die einzelnen Erscheinungen bei der Rückendarre sollen hier deshalb nicht angegeben werden, weil es eine Menge Männer gibt, die sich infolge früherer geschlechtlicher Jugendunarten und Ausschweifungen fortwährend mit dieser im ganzen genommen doch ziemlich seltenen Krankheit ganz unnützerweise ängstigen und aus der Beschreibung derselben nur solche ganz unwichtige Symptome herausnehmen, die sie zufällig an sich bemerken. Die Behandlung verlangt vor allem Vermeidung aller derjenigen Schwächungen, durch welche die Krankheit veranlaßt wurde; deshalb dürfen weder Samenverluste, noch körperliche und psychische Aufregung der Genitalien stattfinden. Die Kost sei nahrhaft, aber leicht verdaulich (besonders Milch); dazu sehr mäßige Bewegung in frischer reiner (Land-)Luft, anfangs warme, und später laue Bäder. In manchen Fällen will man durch die Anwendung der Elektricität (konstanter Strom) gute Erfolge erzielt haben.

c) Krankheiten der Nerven.

Die Nervenkrankheiten pflegt man in zwei große Gruppen einzuteilen, in organische oder materielle Nervenkrankheiten, bei welchen sich mehr oder minder ausgesprochene anatomische Veränderungen (Entzündungen, Entartungen u. dergl.) im Bereich der erkrankten Nerven nachweisen lassen, und in solche, bei welchen zwar deutliche Funktionsstörungen (Schmerz, Krampf, Lähmung, Empfindungslosigkeit u. dergl.) vorhanden sind, ohne daß sich aber mit unseren jetzigen Hilfsmitteln eine Störung im Bau und der chemischen Zusammensetzung der Nerven nachweisen ließe. Man nennt diese letzteren funktionelle Nervenkrankheiten (Neurosen oder Nervenverstimmungen). Nach den Erscheinungen teilt man die Nervenkrankheiten weiterhin ein in solche mit erhöhter und solche mit verminderter Thätigkeit der Nerven, und da die letzteren entweder die Empfindung oder die Bewegung

vermitteln, so ergeben sich hieraus vier Hauptgruppen: Hyperästhesien (Ueberempfindlichkeit, Schmerz), Anästhesien (verminderte Empfindlichkeit oder Unempfindlichkeit), Krämpfe (erhöhte Thätigkeit der Bewegungsnerven) und Lähmungen (abgeschwächte oder vernichtete Thätigkeit derselben). Manche Nervenkrankheiten betreffen nur einzelne Organe (das Herz, den Magen, die Blase, den Darm u. s. w.), während andere dagegen, wie der Veitstanz, die Epilepsie, die Hysterie und Hypochondrie, den ganzen Organismus in Mitleidenschaft ziehen.

7. Neuralgien, Hyperästhesien, Nervenschmerzen. Im Grunde genommen ist jeder Schmerz ein Nervenschmerz, denn nur dadurch, daß die gereizten Nervenendigungen den erhaltenen Impuls zum Gehirn weiter leiten, empfinden wir ihn als Schmerz, und Organe, die verhältnismäßig wenig Nervenfasern besitzen, können in erheblichem Maße insultiert werden, ohne daß ein Schmerz empfunden wird. Unter Neuralgien im engeren Sinne versteht man äußerst heftige, anfallsweise in dem Verbreitungsbezirke eines Empfindungsnerven auftretende Schmerzen, die durch die geringfügigste Ursache hervorgerufen werden und oft plötzlich wieder so völlig verschwinden, daß man glauben könnte, geträumt zu haben; mitunter halten aber Neuralgien auch wochenlang, selbst monatelang ununterbrochen an. Da der Schmerz das weitaus häufigste und für viele Kranke lästigste Gemeingefühl (s. S. 318) ist, welches von fast allen Empfindungsapparaten aus im Bewußtsein hervorgerufen werden kann und in vielen Krankheitsfällen das erste, ja bisweilen das einzige Krankheitssymptom ist, so kann eine kurze Besprechung desselben hier nicht umgangen werden.

So klar es jedem, der Schmerz empfindet, wird, daß in seinem Körper nicht alles so ist, wie es sein soll, so schwer ist es oft für den Arzt, den Sitz und die Art des Leidens, welches den Schmerz hervorrief, nachzuweisen. Denn man glaube ja nicht etwa, daß der Schmerz allemal an der Stelle empfunden wird, wo das Uebel seinen Sitz hat, oder daß derselbe Schmerz immer aus ähnlichen Ursachen erzeugt wird. So kann z. B. zu wenig Blut im Gehirne eben solchen Kopfschmerz veranlassen, wie zu viel Blut in diesem Teile, und gar nicht selten nimmt bei Herz- oder Leberkrankheiten der Schmerz seinen Sitz in der Achsel oder in der Hand, anstatt im erkrankten Organe; Hüftgelenkleiden sind in der Regel mit den heftigsten Schmerzen im gesunden Knie begleitet und bei Rückenmarkskrankheiten schmerzen gewöhnlich die Beine, während der Rücken schmerzlos ist. Hierzu kommt noch, daß gar nicht selten ganz unbedeutende Uebel die heftigsten Schmerzen nach sich ziehen, dagegen sehr gefährliche Veränderungen in den wichtigsten Organen fast schmerzlos sind. Es kommt ferner auch vor, daß dasselbe Leiden bei dem einen Menschen sehr heftige, bei dem anderen gar keine oder nur unbedeutende Schmerzen verursacht und daß derselbe Mensch einen Schmerz zu verschiedenen Zeiten ganz verschieden empfinden kann. Alle diese Thatsachen machen es erkärlich, daß der Schmerz eine höchst unsichere Krankheitserscheinung ist und nicht viel mehr andeuten kann, als daß sich an irgend einer Stelle des Körpers irgend eine krankhafte Veränderung befindet.

Was nun die Beschaffenheit des Schmerzes betrifft, so hat diese ebensowenig wie die Stärke desselben bei Beurteilung einer Krankheit einen besonderen Wert; kurz, man kann aus dem Schmerze weder die Art, noch die Höhe und Ausbreitung, noch den Sitz eines Leidens beurteilen. Es kommt sehr wenig darauf an, ob der Schmerz ein bohrender, brennender, klopfender oder reißender, schneidender, stechender, drückender, ziehender, zusammenschnüren-

der u. s. w. ist. Ihrer Entstehung nach kann man folgende Schmerzarten annehmen: a) Schmerz infolge widernatürlicher Reizung bei übrigens gesundem Nervensystem; entweder von außen erzeugt durch verwundende mechanische oder chemische, elektrische u. dergl. Eindrücke auf Empfindungsnerven, oder von abnormen Vorgängen im Inneren des Körpers erregt, wie durch Entzündung, Druck, Zerrung, Zerstörungsprozesse, Blut &c. Die Reizung kann an den Enden oder irgendwo im Verlaufe des Nerven ihren Sitz haben oder sie kann auch von einem anderen Nerven auf den schmerzenden Empfindungsnerven übertragen (reflektiert) sein (s. S. 144), immer wird aber der Schmerz am (peripherischen) Ende empfunden. — b) Schmerz infolge erhöhter Reizbarkeit der Empfindungsnerven oder des Gehirns (des Empfindungsorgans), also infolge nervöser Ueberempfindlichkeit. Dies ist der eigentliche „nervöse oder Nervenschmerz" (Neuralgie), der schon von ganz geringen und gewöhnlichen Reizungen veranlaßt wird, ja bisweilen ohne alle Veranlassung zu entstehen scheint. Bei den meisten Neuralgien lassen sich zwei Arten des Schmerzes unterscheiden, ein bei Druck auf den betreffenden Nerven eintretender dumpfer Schmerz und ein zu gewissen Zeiten in Anfällen — neuralgischer Anfall — auftretender, längs des ganzen Nervenverlaufs ausstrahlender, überaus quälender, selbst unerträglicher Schmerz, zu dem sich nicht selten Unregelmäßigkeiten der Blutverteilung, der Sekretion und der Ernährung (Hautröte, Thränen- und Speichelabsonderung, Hautausschläge) hinzugesellen. Als Ursachen der Neuralgien lassen sich oft nachweisen: Entzündungen des Nerven und seiner Umgebung, Geschwülste im oder am Nerven (sog. Neurome, s. S. 652), ein denselben reizender Fremdkörper (Splitter) oder Eiterherd, ferner Erkältungen, chronische Quecksilber-, Blei- und Kupfervergiftung, sowie vorausgegangene Infektion mit Malariagift (s. S. 711). Der Verlauf der Neuralgien ist gewöhnlich kein gleichmäßiger; meist wechseln Verschlimmerungen und Besserungen miteinander ab und nicht selten dehnt sich die Krankheit über Jahre hinaus.

Hinsichtlich der Behandlung des Schmerzes ist zuvörderst nach der Entfernung der Reizung zu streben, was freilich oft nicht zu ermöglichen ist, sodann ist aber die Empfindlichkeit der Nerven herabzustimmen. Der letztere Zweck wird neben Ruhe des schmerzenden Teiles in manchen Fällen durch Kälte (gewöhnlich wenn der schmerzende Teil im Anfang seines Leidens rot, heiß und geschwollen ist), viel häufiger aber durch große Wärme (so hoch, wie sie nur ertragen wird) erreicht. Von inneren schmerzlindernden Mitteln übertreffen das Morphium — entweder innerlich eingenommen oder als subkutane Injektion unter die Haut gespritzt —, das Kokain (s. S. 52) und das Chloralhydrat alle übrigen, auch ist das Chloroformieren in manchen Fällen vom allergrößten Werte; doch wird häufig mit diesen Mitteln großer Mißbrauch getrieben (s. S. 662). Gegen die nervöse Ueberempfindlichkeit besitzt die Medizin durchaus keine nervenstärkenden Mittel; die Stärkung ist nur auf richtigem diätetischen und erzieherischen Wege, niemals aber durch Kälte und sogenannte Stärkungsmittel zu erreichen (siehe unter Nervenschwäche).

Am häufigsten treten Neuralgien auf

a) am **Kopfe** entweder als Zahnreißen (s. S. 749) oder als heftigere Schmerzen in der **Stirn** oder **über** und **in der Augenhöhle** (sog. Ciliarneuralgie), welche stets eine genaue ärztliche Untersuchung der Nasenhöhle und besonders des Augapfels (durch den Augenspiegel) erfordern, oder als **Gesichtsschmerz**, auch Fothergillscher Gesichtsschmerz (nach dem englischen Arzt Fothergill 1773 benannt) oder Prosopalgie, tic douloureux, eine in Anfällen regelmäßig oder unregelmäßig wiederkehrende sehr schmerzhafte Affektion dieses oder jenes Zweiges des Gesichtsempfindungsnerven (des fünften oder

dreigeteilten Hirnnerven (s. S. 153). Es tritt diese Neuralgie meist plötzlich oder nach einer spannenden, juckenden, kribbelnden Empfindung auf; bisweilen wird er durch Gemütsbewegungen, Sprechen, Lachen, Kauen, Niesen, sowie durch Berührung hervorgerufen und kann seinen Sitz haben: unter dem Auge, am Nasenflügel, rings um den inneren Augenwinkel, an der Stirn, Wange, vor dem Ohre, am Kinn, in den Zähnen, oder auch in der Augen-, Nasen- und Mundhöhle, entweder als ein qualvolles Stechen, Reißen, Bohren oder Zermalmen. Nur selten bleibt der Schmerz auf einen Punkt fixiert, meistens zuckt er blitzschnell vorwärts, rückwärts, über nahe oder entfernte Stellen. Die Dauer des Anfalles ist sehr verschieden, bisweilen nur wenige Minuten, bisweilen stunden- und tage-, selbst monatelang (unausgesetzt oder in Intervallen). Mitunter geht das Leiden von einem hohlen Zahne aus, der dann entfernt werden muß. Die besten Dienste scheint bei diesem fürchterlichen Leiden noch die örtliche und konsequente, energische Anwendung sehr hoher Wärme (in Gestalt heißer Umschläge und Dämpfe) zu thun. Chinin hebt den Gesichtsschmerz ziemlich sicher, wenn dieser dem Wechselfieber ähnlich, (intermittierend) in regelmäßig sich wiederholenden Zwischenräumen auftritt. Manchmal helfen Einspritzungen von Morphium unter die Haut oder die Anwendung der Elektricität, in sehr schweren Fällen die operative Durchschneidung des Nerven.

b) in der **Hüft- und Lendengegend.** Am unteren Teile des Rückens, über dem Kreuze, in der sog. Lendengegend, treten nicht selten festsitzende Schmerzen auf, welche in den meisten Fällen ihren Sitz in den Weichteilen (besonders in den sehnigen und fleischigen Partien) haben, seltener ihren Grund in Krankheiten der Wirbelknochen, des Rückenmarks oder von Organen an der hinteren Bauchwand finden. Sehr oft werden die Schmerzen, welche den Namen „Lendenweh (lumbago)" erhalten haben und häufig rheumatisch-entzündlicher Natur sind, fälschlicherweise als hämorrhoidalische bezeichnet oder von Wüstlingen für Vorboten der Rückenmarksdarre angesehen. Entsteht ein Rückenschmerz plötzlich, dann tauft man ihn wohl auch „Hexenschuß", und dieser ist gewöhnlich, zumal wenn er beim Bücken, Heben schwerer Gegenstände und überhaupt bei anstrengenderen Körperbewegungen entstand, die Folge von Zerreißung einzelner Muskelbündel oder -Fasern, und verschwindet nach mehreren Tagen ganz von selbst. Das sog. rheumatische Lendenweh, welches in der Regel einer Erkältung zugeschrieben wird, entweder nur die eine oder beide Seiten einnimmt und die Bewegungen des Rumpfes (besonders das Aufrichten aus der gebückten Stellung), sowie das Niesen, Husten und Lachen sehr schmerzhaft macht, braucht zu seiner Heilung nur Ruhe (Liegen im Bett) und Wärme (warme Ueberschläge und Bäder, Reibungen).

Das Hüftweh (ischias) ist ein heftiger, bald mehr festsitzender, bald nach dieser oder jener Richtung hin ziehender Schmerz in der Hüfte, der seinen Sitz ebensowohl in den muskulösen und sehnigen, wie in den knöchernen und nervösen Teilen der Beckengegend haben kann. Folgt der Schmerz von der hinteren Fläche des Beckens dem Verlauf des Hüftnerven bis zur Kniekehle und in die Waden oder selbst bis zum äußeren Knöchel hinab, so bezeichnet man das Leiden als hinteres Hüftweh, zieht er sich dagegen vorn im Bereiche des Schenkelnerven hin, dann heißt dieses Hüftweh das vordere. Bei diesen beiden Nervenleiden ist der Schmerz gewöhnlich periodisch aussetzend und wird durch den Druck auf den Nervenstamm und seine Zweige verstärkt oder hervorgerufen. Als veranlassende Ursachen werden besonders starke Erkältungen (Zugluft bei erhitztem Körper, Durchnässungen, Sitzen auf kalten Steinbänken, Schlafen auf feuchter Erde oder in der Nähe feuchter Wände), Ueberanstrengungen der Beine und anhaltender mechanischer Druck auf die Hüftnerven (durch vieles Sitzen auf harten Stühlen, hartnäckige Stuhlverstopfung, Vergrößerung

der Gebärmutter) angegeben. Oft genug ist das Hüftweh ein sehr langwieriges Uebel, welches die Ernährung und das Wohlbefinden des Kranken erheblich beeinträchtigen kann. Von allen dagegen empfohlenen Mitteln verdient keines eine solche Empfehlung, wie die Wärme, aber diese muß in ziemlich hohem Grade und anhaltend angewendet werden. Zu diesem Behufe dienen entweder warme Umschläge oder noch besser Bäder, in denen durch öfteres Zulassen heißen Wassers fortwährend ein hoher Temperaturgrad erhalten wird und in denen sich der Patient stundenlang aufhalten muß. Noch wirksamer als warme Wasserbäder sind oft heiße trockene Sandbäder, aber lange hintereinander (stundenlang) genommen. In manchen Fällen bringt die Elektricität (namentlich der konstante Strom) rasche Heilung. Daß übrigens alle am Hüftweh Leidenden für möglichste Ruhe des erkrankten Gliedes (am besten durch längeres Bettliegen) und für regelmäßige Stuhlentleerung besorgt sein müssen, ist selbstverständlich.

8. **Empfindungslosigkeit** (Anästhesie) entsteht, wenn die Hirnabschnitte, welche die Erregung der Empfindungsnerven zum Bewußtsein bringen, zerstört oder derart verändert sind, daß sie keine Empfindungen mehr erzeugen können, wenn ferner die äußeren Endapparate der Empfindungsnerven (Tastkörperchen der Haut, Netzhaut des Auges u. a.) vernichtet oder unbrauchbar geworden sind, oder wenn endlich die Leitung der Erregung von den äußeren Endapparaten zum Gehirn durch die leitenden Nervenfasern infolge von Druck, Quetschung, Durchschneidung oder Ernährungsstörung vorübergehend oder dauernd unterbrochen ist. Die Anästhesie ist entweder eine vollständige oder eine unvollständige; bei der ersteren rufen Reize, welche auf die äußeren Endapparate der Nerven einwirken, namentlich Druck und Temperaturveränderungen, gar keine, bei der letzteren nur sehr undeutliche und ungenaue Empfindungen hervor. Bei der unvollständigen Empfindungslähmung entstehen häufig die Empfindungen von „Taubsein“, „Pelzigsein“, „Kribbeln“ oder „Eingeschlafensein“, welche bisweilen sehr anhaltend sind und dem Kranken sehr lästig werden können. Vorübergehende Anästhesien treten ein nach Erkältungen und Durchnässungen, nach Quetschungen und Druck auf die Nerven, nach Vergiftungen mit Opium, Chloral, Chloroform und Schwefeläther (worauf die Anwendung dieser Mittel zum künstlichen Anästhesieren bei Operationen beruht), sowie bei der chronischen Bleivergiftung, während dauernde Empfindungslähmung bei der Zerstörung der betreffenden Nerven, sowie bei manchen Hirn- und Rückenmarkskrankheiten beobachtet wird. Die Behandlung besteht in spirituösen und ätherischen Einreibungen, in Massierung und Knetung des betreffenden Gliedes, kalten Douchen und der sachkündigen Anwendung der Elektricität; in manchen Fällen können operative Eingriffe (Entfernung von Narben, Geschwülsten u. dergl.) erforderlich werden.

9. **Krampf** (spasmus) heißt jede widernatürliche und unzweckmäßige, namentlich jede sehr heftige und ganz gegen den Willen des Kranken geschehende Zusammenziehung der Muskeln irgend eines Teiles, die natürlich stets durch die Bewegungsnerven dieser Muskeln (s. S. 124 und 136) vermittelt wird. Es ist diese Zusammenziehung manchmal eine andauernde (d. i. tonischer oder Starrkrampf, Klamm), das andere Mal eine ab und zu nachlassende, ein stoßweißes Hin- und Herbewegen (d. i. klonischer Stoß- oder Zuckkrampf, Zuckung, Konvulsion). Die leichteste Form der klonischen Krämpfe ist das Zittern, welches aus sehr feinen und sehr schnell aufeinander folgenden Zusammenziehungen einzelner Muskeln und Muskelgruppen besteht. Je nachdem ferner die vom Gehirne oder die vom Rückenmarke mit Nerven versorgten Muskeln vom Krampfe befallen werden, spricht man von Hirn- und von Rückenmarkskrämpfen; sind nur einzelne Muskeln vom Krampfe heimgesucht, dann bezeichnet man diesen als lokalen (örtlichen) im Gegensatz vom

allgemeinen, wo gleichzeitig die meisten Muskeln des Körpers betroffen sind. Als Beispiel eines lokalen Krampfes diene der Wadenkrampf, eine plötzliche, sehr schmerzhafte Zusammenziehung der Wadenmuskeln, welche nach körperlicher Ueberanstrengung (langen Spaziergängen, Tanzen, Turnen u. s. w.), aber auch mitunter mitten in der Nacht eintritt und gewöhnlich durch wiederholtes Reiben, Streichen oder Kneten der Wade bald wieder vorübergeht. Wie die Schmerzen, so sind auch die Krämpfe keine eigentlichen Krankheiten, sondern nur Krankheitserscheinungen, die sehr viele und sehr verschiedenartige Krankheitszustände begleiten und auf widernatürlich starker Reizung oder krankhaft erhöhter Reizbarkeit der Bewegungsnerven oder ihrer Centra (Gehirn und Rückenmark) beruhen können. Die Ursachen der Krämpfe sind sehr mannigfaltig; bald sind es anatomische Veränderungen (Blutwallungen, Blutarmut, Entzündung, Geschwulst) im Gehirn und Rückenmark, bald gewisse chemische Veränderungen des Blutes (Gifte, namentlich Strychnin), bald gewisse mechanische und chemische Reize, welche peripherische Teile (Gehörorgan, Darmkanal, innere Geschlechtsorgane u. a.) treffen; auch können psychische Erregungen (Angst, Zorn, Schreck, der Anblick eines Krampfanfalls) Krämpfe hervorrufen, namentlich bei nervösen und leicht erregbaren Menschen (Kindern und Frauen). Es ist deshalb ein sehr tadelnswertes und unüberlegtes Gebaren, Kinder aus Scherz in Schrecken zu versetzen.

Ueber die allermeisten wichtigen Krampfkrankheiten (wie über die Fallsucht, die Starrsucht und den Starrkrampf, die Hysterie, den Veitstanz, die Kribbelkrankheit u. a.) ist die Wissenschaft zur Zeit noch ganz im Dunkeln, weil sich hier bei der Leichenöffnung noch keine konstanten anatomischen Veränderungen haben auffinden lassen. Dies war bis jetzt nur der Fall bei einigen Krankheiten des Gehirns und Rückenmarks, sowie bei den sog. reflektierten Krämpfen (d. s. solche, die von den verschiedensten Stellen des Körpers aus durch Reizung von Empfindungsnerven und durch die im Gehirn oder Rückenmarke stattfindende Ueberstrahlung dieser Reizung auf die Bewegungsnerven des vom Krampfe befallenen Teiles veranlaßt werden). Am häufigsten erscheinen solche Reflexkrämpfe bei kleinen Kindern, weil hier die weiche wässerige Hirnmasse der Ueberstrahlung günstig ist. Deshalb sind aber auch die meisten und selbst ungefährliche Kinderkrankheiten oft mit sehr heftigen Krämpfen verbunden. Hieraus wird man abnehmen, was für unsichere Symptome die Krämpfe bei Beurteilung einer Krankheit sein müssen. Was die Behandlung von Krämpfen betrifft, so muß man, wie bei den Schmerzen (s. S. 794), dahin trachten, entweder die widernatürliche Reizung zu mäßigen und zu entfernen, oder die krankhafte Reizbarkeit der Nerven und Nervencentra durch eine nervenstärkende Kur (siehe unten bei Nervenschwäche) zu heben. Letzteres ist natürlich nicht durch Arzneistoffe, sondern nur auf diätetischem Wege zu erreichen. Beim Krampfanfalle selbst bringe man den Kranken, nach Lösung aller beengenden Kleidungsstücke, in eine Lage, welche freies Atmen gestattet und vor Beschädigung schützt, ohne aber die Muskelbewegungen gewaltsam zu beschränken. Diese läßt man am besten frei austoben.

Der **Gesichtskrampf** oder **mimische Gesichtskrampf**, tic convulsif, besteht in wechselnden oder andauernden krampfhaften, grimassenartigen Verzerrungen und Zuckungen des Gesichts, welche auf einer krankhaften Erregung des mimischen oder Gesichtsnerven (s. S. 154) beruhen und meist auf dem Wege des Reflexes durch Erkältungen, heftige Gemütsbewegungen (Zorn, Schreck u. dergl.) oder durch entzündliche Vorgänge in den Kiefern, Zähnen oder Augen hervorgerufen werden. Häufig werden beide Gesichtshälften von dem Krampfe befallen, andere Male nur die eine Hälfte des Gesichtes und dann gewährt das unaufhörliche tolle Gesichter- und Grimassenschneiden, welches die eine Gesichts-

hälfte befällt, einen höchst sonderbaren Kontrast gegen die eisige Ruhe der anderen Hälfte. Selbst in der Nacht hören die Anfälle nicht immer auf, sondern dauern bei manchen Kranken, wenn auch in geringerer Häufigkeit, fort; meist werden sie durch Sprechen, heftige Lichteindrücke, laute Geräusche und Gemütserregungen verschlimmert. Die Krankheit hat meist einen chronischen Verlauf und ist oft schwer heilbar; am meisten ist noch in frischen rheumatischen Fällen von Dampfbädern und energischen Schwitzkuren, späterhin von der Anwendung des elektrischen Stromes zu erwarten.

Der **Schreibe- oder Schreiberkrampf** gibt sich auf sehr verschiedene Weise kund und kann entweder die Finger oder auch noch die Hand und selbst noch den Vorderarm befallen. Am häufigsten äußert er sich in den Beugemuskeln der Finger und bewirkt ein widernatürlich festes Andrücken des die Feder haltenden Daumens gegen den Zeige- und Mittelfinger. Es kann sich dieses Zusammenziehen aber auch der ganzen Hand mitteilen, so daß sich diese klauenartig ballt; manchmal wird die Hand sogar nach dem Vorderarm hinauf einwärts gezogen (tonische Krampfform). In anderen Fällen streckt sich plötzlich, bisweilen nach vorheriger krampfhafter Zusammenziehung, dieser oder jener Finger und die Feder fällt aus der Hand, oder wird in die Hohlhand hin- und fortgeschnellt, oder macht Krickelkrackel; bei höheren Graden des Leidens wird mitten im Schreiben die Hand plötzlich über das Papier fortgeschnellt, lange Striche und Tintenflecke hinterlassend (klonische Form). Fast immer ist der Schreibekrampf mit einem Ermüdungsgefühl oder mit Schmerz der die Feder haltenden und bewegenden Teile verbunden, ja es kann sich der Schmerz sogar von den Fingern am Arme hinauf bis zur Schulter erstrecken. — Aehnliche Krämpfe durch überwiegend einseitigen Gebrauch einzelner Muskeln kommen vor: bei Klavier-, Violin-, Flöten- und Guitarrespielern; bei Näherinnen, Schneidern, Schustern (durch die Pfrieme), Zeichnern, Schriftsetzern, Uhrmachern, Ciseleuren, Cigarrenarbeitern und Viehmägden (Melkerkrampf).

Als Ursache des Schreibekrampfes wird angesehen: eine falsche Methode des Schreibeunterrichts, der Federhaltung und der Körperstützung beim Schreiben; des Gebrauchs der (besonders harten) Stahlfedern, sowie schwerer, harter und zu dünner Federhalter, rauhes Papier; zu lange anhaltendes Schreiben (zumal im Winter im kalten Lokale). Hervorgerufen wird er dadurch, daß die Empfindungsnerven der die Feder umfassenden Finger, wenn sie die drückende Feder fühlen, infolge eines Reflexes (s. S. 144) im Rückenmark oder Gehirn die benachbarten und mit ihnen in Verbindung stehenden Bewegungsnerven (der Finger, der Hand oder des Armes) zum krampfhaften Zusammenziehen veranlassen. Man nennt deshalb den Schreibekrampf mit Recht auch einen Reflexkrampf. Bei Wahrnehmung der ersten Spuren des Schreibekrampfes schreibe der Kranke nur mit weichen, langschnabeligen Federn (Spulen oder Gänsekielen, Sönneckes Federn), welche den Grundstrich beim Herunterziehen ohne allen stärkeren Nachdruck bilden; er gewöhne sich an eine flüchtigere Handschrift (nach der amerikanischen Schreibmethode, welche die Hauptthätigkeit der Finger in den aufsteigenden Haarstrich des Buchstabens legt), er wähle verschieden geformte, dickere, rauhere, leichtere Federhalter aus Korkholz, bringe etwas Klebwachs an den Halter da an, wo sich die Fingerspitzen anlegen und stütze sich beim Schreiben auf den linken Vorderarm und Ellenbogen, während der rechte Arm locker in der Mitte des Vorderarms aufzulegen ist; auch darf der Kranke beim Schreiben nicht die ganze Hand oder gar den Arm, sondern nur die Finger bewegen. Mitunter bessert sich der Schreibekrampf, wenn das Schreiben einige Zeit ausgesetzt wird. Manche wollen durch die Anwendung der Elektricität (konstanten Strom) Heilung erzielt haben. Auch ist das Uebel wiederholt durch sachkundige Massage (Knetung) der betreffenden Muskeln in

Verbindung mit einer zweckmäßigen kalligraphischen Methode dauernd beseitigt worden.

10. **Lähmung** (Paralyse) nennt man im gewöhnlichen Leben den Verlust oder die bedeutende Verminderung der Herrschaft über diese oder jene willkürlich von uns zu bewegenden Muskeln. Sie rührt in der Regel (abgesehen von Entartung der gelähmten Muskeln) von inneren Ursachen her, welche eine Aufhebung der Thätigkeit derjenigen Bewegungsnerven veranlassen, die sich in den gelähmten Muskeln verbreiten. Die Lähmung ist entweder eine vollständige (Paralyse) oder eine unvollständige (Parese), in welch letzterem Falle nur eine mehr oder weniger große Schwäche des befallenen Organs besteht. Die Ursache dieser Störung in der Nerventhätigkeit kann äußerst mannigfaltig sein und ihren Sitz ebenso im Verlaufe der gelähmten Bewegungsnerven haben, wie auch (und dies ist der häufigere Fall) im Centralorgan (Gehirn oder Rückenmark), in welches sich jene Nerven einsenken. Nicht selten wird durch dieselbe Ursache, welche die Bewegungsnerven lähmt, auch die Thätigkeit der Empfindungsnerven aufgehoben, und daher kommt es, daß neben Muskellähmung oft noch Empfindungslosigkeit (s. S. 796) im gelähmten Teile (dessen Muskeln meist abmagern und fettig entarten) besteht.

In manchen Fällen entsteht eine Lähmung ganz plötzlich, in anderen nur nach und nach; in der Regel ist sie andauernd, entweder ohne Schwanken gleichbleibend oder allmählich und periodisch zu- und abnehmend. Bisweilen verbindet sich mit der Lähmung ein unwillkürliches Bewegen des kranken Gliedes (die Zitter- und Schüttellähmung, welche namentlich bei alten Leuten vorkommt). Uns interessieren hier namentlich zwei Lähmungskrankheiten: es sind solche, die eine größere Partie Muskeln schwach oder ganz unthätig machen und von denen die wichtigere eine der beiden seitlichen Körperhälften, die andere nur die untere Körperhälfte betrifft. Die erstere, die Hemiplegie (die halbseitige oder Halblähmung) hat ihren Grund in einem Leiden des Gehirns (meistens in Gefäßzerreißung und Blutaustritt, d. i. Schlagfluß), welches seinen Sitz gewöhnlich in der der gelähmten Körperhälfte entgegengesetzten Hirnhälfte nimmt (s. S. 788). Die andere Form der Lähmung, die Querlähmung, Paraplegie, geht in den meisten Fällen vom Rückenmarke aus und betrifft gewöhnlich die beiden unteren Extremitäten. Die Heilung von Lähmungen, wenn sie, wie dies gar nicht so selten geschieht, von der Natur besorgt wird, kommt durch Arzt und Arzneimittel (Mineralbäder) selten zustande. Man wendet zwar die Elektricität in manchen Fällen mit Erfolg an, allein im großen und ganzen bleibt auch sie bei den meisten Lähmungen erfolglos. Das beste Mittel, wenn vielleicht auch nicht zur vollständigen Heilung, so doch zur Besserung, sind passive und aktive Bewegungen des schwachen oder gelähmten Gliedes (zweckmäßige Gymnastik und Massage). Doch muß die gymnastische Behandlung sehr behutsam eingeleitet werden und jede allzustarke und allzulang fortgesetzte Anstrengung vermeiden, da eine solche in kurzer Zeit mehr schaden kann, als in langer Zeit gewonnen wurde. Daß übrigens gelähmte Teile vor allen Schädlichkeiten sorgfältig zu schützen sind und das brandige Aufliegen derselben durch geeignete Lagerung, Waschungen und passende Schutzverbände möglichst zu verhüten ist, liegt auf der Hand.

Die **mimische Gesichtslähmung** oder Facialislähmung, auch zu Ehren des englischen Arztes Charles Bell (s. S. 157) Bellsche Lähmung oder Prosoplegie („schiefes Gesicht") genannt, ist eine öfters vorkommende Lähmung des siebenten, die Gesichtsmuskulatur versorgenden Gehirnnerven (nervus facialis, s. S. 154), welche eine sehr auffallende Entstellung des Gesichts zur Folge hat. Gewöhnlich betrifft die Lähmung nur eine Seite des Gesichts, seltener beide. Die Muskeln der gelähmten Seite sind dabei voll-

kommen unbeweglich, schlaff und ausdruckslos, ohne alle Falten und Runzeln, was namentlich beim Lachen, Weinen und ähnlichen Bewegungen auffällt: die Kranken haben die Fähigkeit verloren, die Stirn zu runzeln, die Augenlider zu schließen, zu lachen und die Lippen zu bewegen; das Auge steht auffallend weit offen, der Mundwinkel der gelähmten Seite steht etwas tiefer und der ganze Mund erscheint schief nach der gesunden Seite verzogen. Am häufigsten entsteht die mimische Gesichtslähmung bei sonst gesunden Menschen nach starken Erkältungen (Ausblick aus dem Fenster mit erhitztem Kopf bei kaltem Wind, Eisenbahnfahrt bei offenem Fenster nach vorausgegangener Erhitzung, Schlafen in der Nähe einer feuchten kalten Wand u. dergl.), sowie nach Verletzungen (namentlich nach Ohrfeigen und nach Knochenbrüchen des Felsenbeins), chronischen Ohrenleiden und ähnlichen entzündlichen Vorgängen innerhalb der Schädelhöhle. Der Verlauf der Gesichtslähmung ist häufig sehr langwierig; die rheumatischen Lähmungen verschwinden gewöhnlich nach einigen Wochen oder Monaten von selbst, während die Lähmungen durch Druck von Geschwülsten, durch Ohreiterungen und ähnliche Prozesse, die zur teilweisen Zerstörung des Gesichtsnerven führten, natürlich unheilbar sind. Die Behandlung besteht in frischen rheumatischen Fällen in warmen Umschlägen, Watteeinhüllungen, Dampfbädern und spirituösen oder ätherischen Einreibungen; späterhin ist am meisten von der Anwendung der Elektricität (des konstanten Stroms) zu erwarten.

11. **Die Epilepsie oder fallende Sucht**, das böse Wesen oder die Staupe, besteht in allgemeinen Krämpfen, hauptsächlich des Rumpfes und der Gliedmaßen, mit Verlust des Bewußtseins (also auch der Empfindung), die in einzelnen, meist unregelmäßig und plötzlich erscheinenden Anfällen auftreten. Die Epilepsie ist eine sehr chronische Nervenkrankheit, die aber bisweilen ganz von selbst heilt; ihr Sitz ist jedenfalls im Gehirn zu suchen und haben es neuere Versuche an Tieren sehr wahrscheinlich gemacht, daß eine große Zahl von derartigen epileptischen Krämpfen auf einer plötzlich eintretenden Blutleere des Gehirns beruht, die ihrerseits wieder durch eine plötzliche krampfartige Verengerung der das Blut zum Gehirn führenden Arterien bedingt wird. Einzelne stürmische epileptische Anfälle kommen bisweilen bei Wöchnerinnen, Kindern und akuten Blutkrankheiten vor und werden dann als Eklampsie bezeichnet. Bei Kindern kann die Epilepsie durch Würmer im Darme hervorgerufen und durch deren Entfernung geheilt werden. Der epileptische Anfall beginnt in manchen Fällen plötzlich, ohne alle Vorboten; der Kranke stürzt, wenn er geht, steht oder sitzt, bewußtlos, manchmal mit einem grellen Schrei, entweder auf den Hinterkopf oder auf eine Seite, höchst selten nach vorn über, und es beginnen sodann allgemeine oder örtliche Krämpfe der verschiedensten Art (des Kopfes, Gesichts, Rumpfes und der Extremitäten), welche höchstens eine Viertel- bis eine halbe Stunde andauern und nach und nach immer mehr in Starrkrämpfe des Rumpfes und der Glieder, denen ein schlafsüchtiger Zustand folgt, übergehen. Gewöhnlich ist das entweder bläuliche oder bleiche Gesicht verzerrt, das Auge starr oder wild umherrollend, die Pupille erweitert und unbeweglich, vor dem Munde steht Schaum, die Zähne knirschen oder die Kiefer sind fest geschlossen, die Zunge wird bisweilen zwischen den Zähnen zerbissen, die Hände sind geballt und die Daumen sind eingeschlagen; das Atmen ist beschleunigt, kurz, keuchend oder röchelnd; Patient ächzt, schreit oder stöhnt; Urin, Kot oder Samen werden nicht selten und stoßweiße entleert; auch kommen nicht selten Blutungen zustande. Gelangen die Anfälle nicht zur vollständigen Entwickelung, so treten bisweilen nur Schwindel, Stierwerden der Augen, Gesichtsverzerrungen, ein plötzlicher Anfall von Tobsucht oder Wahnsinn, oder Bewußtlosigkeit mit wenigen Zuckungen (sog. innerliche oder stille Krämpfe) ein.

Bisweilen gehen dem Anfalle Vorboten von sehr unbestimmter Dauer

voraus, und diese sind sehr verschiedener Art. Vor allem zeichnet sich die sog. aura epileptica aus, d. i. ein Gefühl von einem heißen oder kalten Hauche oder Luftzuge, welcher von tieferen Körperstellen zum Kopfe aufsteigt, worauf sofort das Bewußtsein verschwindet und der Anfall beginnt. Anstatt des Luftzuges werden von manchen Kranken aber ein Kribbeln (besonders in den Finger- und Zehenspitzen), oder allgemeine Hitze, Schmerz (besonders des Kopfes) und den elektrischen ähnliche Zuckungen wahrgenommen; auch gehen nicht selten Zittern, Gähnen, Niesen, Sinnestäuschungen, Schwindel, Verstimmung, Traurigkeit, große Reizbarkeit, Gedankenlosigkeit und dergl. Nervenstörungen dem Anfalle voraus. — Das Ende des Anfalles tritt wie der Anfang bisweilen plötzlich ein, wobei die Muskeln mit einemmal erschlaffen; manchmal zeigt sich dagegen ein allmählicher Nachlaß, und einem tiefen Seufzer folgt ein ruhiger Schlaf; zuweilen gehen Aufstoßen, Erbrechen, Schweißausbruch und dergl. dem Erwachen voraus. Nach der meistens allmählichen Wiederkehr des Bewußtseins bleiben bei vielen Epileptischen Schmerzen und Wüstheit des Kopfes, Mattigkeit und mancherlei andere Störungen, gewöhnlich noch etwa 24 Stunden, jedoch auch selbst wochenlang zurück. Erheuchelte Epilepsie läßt sich bisweilen von der wahren nur durch die Empfindlichkeit der Pupille beim Einfallen des Sonnen- oder Kerzenlichtes (wobei sie sich verengert) unterscheiden. Hat man einem Epileptischen die eingeschlagenen Daumen mit Gewalt geöffnet, so bleiben sie offen bis zu Ende des Anfalles oder schließen sich nur wieder bei dem Eintritte neuer Konvulsionen, während der Heuchler gewöhnlich den Daumen sofort wieder einschlägt.

Hinsichtlich der Verhütung der Epilepsie ist es von größter Wichtigkeit, in solchen Familien, in denen die Krankheit als erbliches Uebel herrscht, die Verheiratung der Mitglieder untereinander streng zu verbieten und bei der Pflege und Erziehung der in einer solchen Ehe erzeugten Kinder die größte Sorgfalt walten zu lassen; geistige Anstrengungen dürfen nicht stattfinden, namentlich des Abends nicht, damit die Kinder einen ruhigen, möglichst wenig durch Traumbilder gestörten Schlaf genießen. Am besten thut solchen Kindern ein jahrelanger Aufenthalt auf dem Lande, wo sie am besten ihren Körper im Freien gehörig austummeln und abhärten können. Epileptische Mütter dürfen ihre Kinder nicht selbst nähren, sondern müssen für eine kräftige und gesunde Amme sorgen. — Die Behandlung der Krankheit erfordert vor allem ein sehr sorgfältiges diätetisches Verhalten, namentlich die strengste Fernhaltung jedweder gemütlichen Aufregung und geistigen Ueberanstrengung, ebenso aber auch des Müßiggangs und der apathischen Trägheit; am wohlthuendsten wirkt für den Kranken ein zweckmäßiger Wechsel zwischen Ruhe, Beschäftigung und Aufheiterung. Wiederholt sind Epileptische durch eine durchgreifende Veränderung der gesamten Lebensweise (Vertauschung einer sitzenden Lebensweise mit der Beschäftigung eines Landwirts, Gärtners und dergl.) dauernd von ihrer Krankheit befreit worden. Von besonderer Bedeutung ist die Regulierung der Diät: der Epileptische vermeide alle Excesse im Essen und Trinken, alle fetten und stark gewürzten Speisen, schwere Biere, Weine, Branntwein und Tabakrauchen, sowie stärkeren Thee und Kaffee; er gebrauche Trauben- und Milchkuren, sorge jederzeit durch Klystiere für regelmäßige Stuhlentleerung, sowie durch kühle Waschungen und laue Bäder für fleißige Anregung der Hautthätigkeit. Geschlechtliche Erregungen und Unarten (Onanie) wirken sehr nachteilig und sind deshalb durchaus zu verhüten. All die zahllosen Geheimmittel gegen Epilepsie sind nichtsnutziger Schwindel, der nur dem Geldbeutel ihrer gewissenlosen und marktschreierischen Fabrikanten nützt; wo ein solches Mittel wirklich einmal Erfolg gehabt zu haben scheint, hat es sich immer um die gar nicht so seltene

Selbstheilung der Epilepsie gehandelt. Bei Kindern achte man auf Würmer und treibe vorhandene ab (s. S. 680).

Den epileptischen Anfall durch eingreifende Maßregeln (Umbinden der Gliedmaßen, Anspritzen von kaltem Wasser, Zusammendrücken der Halsadern, Ausbrechen des eingeschlagenen Daumens, starkes Festhalten des Kranken) verhüten oder verkürzen zu wollen, ist nicht geraten, da es scheint, als ob er durch das Austoben und den nachfolgenden Schlaf den Kranken auf längere Zeit erleichterte, während durch seine Unterdrückung und Behinderung das Befinden des Kranken im allgemeinen verschlechtert würde. Damit ist nun aber nicht gesagt, daß man durch grobe Anlässe (heftige Gemütsbewegungen, übermäßige Anstrengungen und Ausschweifungen, starke Hitze oder Kälte) den Anfall unnötigerweise hervorrufen soll. Im Anfalle selbst sorge man dafür, daß der Kranke sich beim Hinstürzen und Herumwerfen nicht beschädigen kann, man lasse ihn bewachen und unterstützen, doch alles ohne Gewaltsamkeit. Man löse alle beengenden Kleidungsstücke (Halsbinde, Weste, Schnürleib, Gürtel u. s. w.), entferne alle Sachen, womit sich der Kranke beschädigen könnte, reinige den Mund vom Schaum, schütze die Zunge durch Einlegen weicher Gegenstände zwischen die Zähne. Kennt der Kranke oder seine Umgebung die Zeit des Eintrittes des Anfalls, dann werde derselbe zu Hause auf einer Decke oder im niedrigen Bette abgewartet. Nach dem Anfalle reicht man dem Kranken höchstens ein Glas Wasser oder eine Tasse Kaffee und läßt ihn ordentlich ausschlafen.

12. Der **Veitstanz** (Chorea) ist eine mit Fortdauer des vollen Bewußtseins einhergehende klonische Krampfkrankheit (siehe S. 796) der willkürlichen Muskeln, durch welche ungewöhnliche und seltsame Bewegungen der Glieder oder des Rumpfes, Kopfes und Gesichtes, absichtslos oder geradezu der Absicht des Kranken zuwider, ausgeführt werden. Gewöhnlich beginnt die Krankheit ganz allmählich und gibt sich zunächst dadurch zu erkennen, daß die Muskelbewegungen anders ausfallen, als sie beabsichtigt waren, und den Kranken zuerst gewöhnlich den Vorwurf der Ungeschicklichkeit zuziehen; später treten die Bewegungen häufiger, schließlich unausgesetzt ein und werden in ihrer Unnatürlichkeit immer auffälliger. In tiefem Schlafe schweigt der Krampf gänzlich, bei unruhigem Schlafe dauert er in geringerem Grade fort. Das Kindes- und Jugendalter bis zur Pubertät, besonders das weibliche Geschlecht und zarte Konstitutionen, bei schnellem Wachstume, disponieren zu diesen Krämpfen. Als Gelegenheitsursachen sieht man vorzugsweise an: stärkere psychische Eindrücke (Schreck und Furcht), Onanie, Erkältung, Würmer. Die Dauer der Krankheit beträgt meistens sechs bis acht Wochen, bisweilen mehrere Monate. — Die Behandlung bestehe nur in Anwendung körperlicher, geistiger und geschlechtlicher Ruhe, methodischen kalten Abreibungen, nahrhafter, leichtverdaulicher Nahrung und reiner Luft; durch zweckmäßige gymnastische Uebungen ist allmählich die Willensherrschaft im Muskelsystem wieder herzustellen. Da nicht selten durch öfteres Sehen verwirrter Bewegungen (mittels des Nachahmungstriebes) diese Krampfkrankheit hervorgerufen wird, so ist bei Behandlung solcher Kranken auch auf die Umgebung zu achten; namentlich sind Schulkinder, welche an Veitstanz erkrankt sind, bis zu ihrer vollständigen Genesung gänzlich von der Schule fern zu halten, da wiederholt infolge der Nachahmung in Schulen und Pensionaten ein nahezu epidemisches Auftreten des Veitstanzes beobachtet wurde.

13. Der **Starrkrampf** oder Tetanus ist ein mit Fortbestehen des Bewußtseins (der Empfindung) einhergehender anhaltender Krampf einzelner Muskeln, besonders der Kaumuskeln (trismus), wobei der Mund fest zusammengeklemmt wird (Mundklemme oder Kinnbackenkrampf), sowie der Rumpfmuskeln,

wobei der Rumpf gewaltsam rückwärts, seitwärts oder vorwärts gezogen wird. Die Muskeln sind dabei gespannt, brettartig hart und der Sitz furchtbarer Schmerzen, welche denjenigen beim Wadenkrampf zu vergleichen sind. Diese Muskelkrämpfe können anhaltend sein, aber auch in einzelnen mehr oder minder lang dauernden Anfällen auftreten, die besonders von äußeren Reizungen der Empfindungsnerven hervorgerufen werden, so daß oft schon eine leise Berührung der Haut, ein Luftzug, der dieselbe trifft, ein heftiges Geräusch oder der Versuch zu schlucken u. dergl. hinreichen, einen heftigen Krampfanfall auszulösen. Der Zustand ist um so entsetzlicher, als Bewußtsein und Empfindung meist bis zum Tode ganz ungetrübt sind. Die Dauer der ganzen Krankheit, ehe sie in Genesung oder den Tod übergeht, schwankt von nur wenigen Minuten bis zu mehreren Wochen. Der Starrkrampf, der auf einer krankhaft gesteigerten Reflexerregbarkeit des Rückenmarkes (s. S. 154) beruht, kommt am häufigsten bei Verletzungen sowie nach Operationen (sog. Wundstarrkrampf), bei Neugeborenen (am ersten bis zum siebenten Tage nach dem Abfallen der Nabelschnur, meist infolge des zu heißen Badens), nach starken und plötzlichen Erkältungen (besonders in den Tropenländern bei farbigen Menschen), sowie nach Vergiftung mit Strychnin, Brucin und anderen Rückenmarksgiften (siehe S. 657) vor. Von einem Heilmittel gegen den Tetanus weiß die Wissenschaft nichts. Für die Linderung der Schmerzen sind narkotische Mittel (Opium, Chloral, Chloroform), sowie warme Bäder unentbehrlich. Daneben suche man jeden Sinnesreiz (Licht, Schall), jede Bewegung und Gemütserregung von dem Kranken möglichst fern zu halten.

14. Bei der **Starrsucht** oder Katalepsie werden die gesamten Muskeln des Körpers plötzlich starr, und der Kranke bleibt nun (minuten- und stunden-, selten tagelang) unbeweglich (wie bezaubert) in demselben Zustande, derselben Stellung verharren, in welcher er sich eben befand. Die Gliedmaßen haben eine wachsähnliche Biegsamkeit, sie lassen sich ohne großen Widerstand in jede jede Lage bringen und verharren dann darin. Die Gesichtszüge des Kranken sind ruhig, unbeweglich, das Auge meistens offen, stier und mit unbeweglicher Pupille, die Sinne sind unempfindlich. Das Bewußtsein ist bald erhalten, bald geschwunden. Nach dem Anfalle, aus welchem der Kranke wie aus tiefem Schlafe und ohne Erinnerung an das Vorgefallene erwacht, fährt er oft sogleich in derselben Handlung und Rede fort, in welcher ihn der Anfall überraschte. Ueber diese ziemlich seltene Krankheit ist noch das tiefste Dunkel gebreitet. Nur äußerst selten tritt sie als selbständiges Leiden bei sonst gesunden Personen (namentlich infolge von Schreck und anderen Gemütsaffekten) auf, häufiger bei Geisteskranken, insbesondere Melancholischen, sowie bei hysterischen Frauenzimmern. Gar nicht so selten wird die Starrsucht simuliert, doch kann ein solcher Betrug mit Hilfe der Elektricität außerordentlich leicht entlarvt werden. Die Behandlung besteht in kräftigen Hautreizen (kaltem Anspritzen), reizenden Klystieren; außerhalb der Anfälle in einem vernünftigen körperlichen und psychischen Verhalten, wie es unten bei der Hysterie eingehend geschildert wird.

15. Die **Glotzaugenkrankheit** oder **Basedowsche Krankheit** (nach dem Magdeburger Arzt Basedow, der sie zuerst beschrieb), ist eine eigentümliche Affektion des sog. sympathischen oder Ganglien-Nervensystems (s. S. 158), welche sich durch starkes Herzklopfen, durch eine auffallende Schwellung der Schilddrüse (Kropf, s. oben S. 745), sowie durch stärkeres Hervortreten der Augäpfel aus ihren Höhlen (sog. Glotzauge) zu erkennen gibt. Die Krankheit findet sich vorwiegend beim weiblichen Geschlecht, namentlich bei bleichsüchtigen Mädchen, und zieht sich oft monate-, selbst jahrelang hin; bisweilen entwickelt sie sich auch nach Kopfverletzungen oder heftigen und anhaltenden Gemütserregungen. Am erfolgreichsten erweisen sich gegen dieses Leiden eine leicht

verdauliche, eiweißreiche Kost, Milch- und Traubenkuren und der möglichst lange Aufenthalt in einem milden Wald- oder Gebirgsklima.

16. **Hysterie** oder Mutterstaupe, Mutterplage nennt man eine vorzugsweise dem weiblichen Geschlecht eigentümliche krankhaft vermehrte Empfindlichkeit des Nervensystems, besonders auch des Gemütslebens, welche unter sehr verschiedenartigen Gestalten auftreten und das Leben der Kranken wie ihrer Umgebung sehr verbittern kann. Diese nervöse Ueberempfindlichkeit wird häufig, aber nicht in allen Fällen, von krankhaften Affektionen im Geschlechtssysteme (am häufigsten der Gebärmutter, hystera, uterus) begleitet. Stets kommen dabei, selbst bei ganz gewöhnlichen Eindrücken auf die Nerven, Erscheinungen von heftigen Nervenreizungen und von Ueberstrahlungen dieser Reizung auf viele andere Nerven, so auch Reflexkrämpfe (s. S. 144) unter dem Namen hysterische Krämpfe, zum Vorschein. Diese Krämpfe, die bisweilen plötzlich, nicht selten aber erst nach vorhergegangenem Unwohlsein ausbrechen, nehmen bald den Charakter von epileptischen, bald den von Starrkrämpfen an und werden das eine Mal durch Gemütseindrücke (Schreck, Aerger), das andere Mal durch geringe Störungen in diesem oder jenem Organe (Diätfehler) hervorgerufen. Am häufigsten sind die Verdauungsorgane daran schuld, wenn darin Obstruktionen, Gasanhäufungen (daher der alte Name „Vapeurs“ für die Hysterie), Würmer, Katarrhe u. s. w. vorhanden. Am häufigsten findet sich die Krankheit bei kinderlosen oder unglücklich verheirateten Frauen, bei Witwen und alten Jungfrauen, und hier wird sie, wenn nicht Erkrankungen des Geschlechtsapparates vorliegen, zumeist durch das niederschlagende Bewußtsein eines verfehlten Lebens hervorgerufen. Die Thatsache, daß willenskräftige, pflichtbewußte und thätige Frauen fast nie an Hysterie erkranken, beweist hinlänglich, daß dieses Leiden durch eine vernünftige körperliche und geistige Erziehung in den meisten Fällen sicher zu verhüten ist. Die körperliche Erziehung muß sich von jeder Verweichlichung fernhalten, Mädchen müssen (wie Kinder überhaupt) frühzeitig und konsequent angehalten werden, Schmerzen ruhig und gelassen zu ertragen, d. h. ihre Aufmerksamkeit willkürlich von denselben abzuwenden (siehe S. 489). Das Pflichtgefühl und der Sinn für nützliche Thätigkeit ist schon möglichst frühzeitig zu erwecken und zu schärfen, sowie die Willenskraft schon in der Jugend gehörig zu üben, damit das Weib die Fähigkeit erlange, sein Gefühlsleben frei von aller Sentimentalität und immer unter der Herrschaft der Vernunft zu halten.

Die Zufälle, durch welche sich die weibliche Nervenschwäche äußern und entladen kann, sind äußerst mannigfach; sie ahmen eine Menge anderer, wirklicher Krankheiten nach und sind öfters von Idiosynkrasien (siehe S. 615) begleitet. Derartige Zufälle sind z. B.: fallsüchtige oder starrkrampfartige Krämpfe, Atemnot und Stillstand der Atmungsmuskeln, Zuschnürungen in der Kehle (daher die allbekannte „hysterische Kugel“ im Hals), Ohnmachten bis zu Scheintod, Lähmung einzelner Glieder (oft von großer Hartnäckigkeit und später doch einer Bagatelle weichend), Unempfindlichkeit der Haut (oft auf großen Strecken und so völlig, daß man selbst Nadeln durchstechen kann, ohne den geringsten Schmerz zu erregen), geistige Verzückungen und somnambule Zustände, Schmerzen in den verschiedensten Organen (so daß selbst der geübte Arzt in Zweifel geraten kann, ob nicht z. B. ein Magengeschwür, eine Brust- oder Bauchfellentzündung im Entstehen sei), hartnäckige, krampfhafte Hustenanfälle bis zur Schwindsuchtsähnlichkeit, Herzklopfen und andere Herzzufälle bis zur täuschenden Aehnlichkeit eines organischen Herzfehlers u. dergl. m. Um diese hysterischen Zufälle, und besonders die häufigsten derselben, diese hysterischen Krämpfe (Lach-, Wein- und Gähnkrämpfe) von den ihnen täuschend ähnlichen wirklichen Krankheiten (z. B. wirklicher Fallsucht, wirklichem Brustleiden) zu unterscheiden,

achte man darauf, daß selten bei ihnen alles Bewußtsein ganz fehlt, daß schon beim Eintreten des Anfalles Bewußtsein und Ueberlegung (z. B. mit Anstand zu fallen) deutlich obwaltet, daß die Pupillen gegen Licht, die Nase gegen Riech- und Niesmittel empfindlich bleibt, daß die Symptome oft schnell wechseln, daß heute Krämpfe, morgen Nervenschmerzen obwalten, daß Gemütsstimmungen (z. B. ein verweigertes Kleid), Witterung, Körperdisposition (z. B. Eintritt oder Vorhandensein gewisser Ausscheidungen) vom entschiedensten Einfluß auf das Entstehen und das Vergehen dieser Anfälle sind, — und dazwischen tage-, wochen- und monatelang treffliche Gesundheit bestehen kann. Ueberdies merkt man, auch außer den hysterischen Anfällen, einer solchen Person wohl an, daß sie sehr reizbar und empfindlich, mit Krankheitsgefühlen oder Gemütserregungen überladen und zu ausführlichen Beschreibungen ihrer verschiedenen Leiden geneigt ist. In der That ist das Sichausklagen, auch wohl Sichausweinen das beste Mittel, womit solche Patientinnen sich Luft machen können, daher ihr Arzt auch große Geduld im Zuhören haben muß. Die Hysterie verschwindet in der Regel von selbst nach erreichtem Schwabenalter, d. h. um das 45. bis 50. Lebensjahr. Wenn überdies Frauen in Lebensverhältnisse kommen, die sie nötigen, sich tüchtig in praktischen Geschäften abzuarbeiten, oder wenn sie in befriedigender Ehe reichen Kindersegen haben und damit die Notwendigkeit eintritt, Tag für Tag für Erziehung, Kost, Kleidung und Zusammenhalten des Hausstandes zu sorgen, so hören die Nervenzufälle gewöhnlich von selbst auf.

Die Behandlung der Hysterie folge den Fingerzeigen der Natur. Zuvörderst versteht es sich vor allem, daß untersucht, aufs genaueste untersucht werde, ob nicht etwa ein bestimmtes Organ, besonders im Geschlechtsapparate, krank sei, und, wenn dies der Fall, daß es kuriert werde. Dies dauert aber, wohlgemerkt, oft monatelang, ehe man bei eingewurzeltem Uebel zustande kommt. Und weil ebensoviele Frauenzimmer sich den dazu nötigen unerläßlichen Prozeduren (Instrumenten, Aetzmitteln rc.) nicht unterwerfen oder doch derselben bald überdrüssig werden, eben deshalb gibt es so viel hysterische, mit ungeheilten, widerwärtigen Uebeln innerer Teile behaftete und dadurch zu ewiger Welkheit, Siechheit und Gemütsverstimmtheit verurteilte Frauenzimmer. Gestörte Darmfunktionen fordern ebenfalls stete Berücksichtigung bei solchen Kranken. Dazu dienen besonders die Klystierspritze und eine geeignete Körperbewegung. Blutarmut ist durch ein konsequentes und angemessenes diätetisches Verfahren möglichst bald zu beseitigen (siehe unten bei der Blutarmut und Bleichsucht). Eine Hauptsache ist und bleibt aber die psychische (Gemüts-)Behandlung der Hysterischen. Man muß daher streben, solchen Frauenzimmern einen inneren moralischen Halt, einen Lebensmut und eine Willensenergie zu verschaffen, damit sie die krankhaften Gefühle und allmählich die krankhafte Empfindlichkeit daniederhalten und sich des ewigen Bimbelns und Erbärmlichthuns (welches bisweilen förmlich zur Monomanie wird) schämen lernen. Dies ist freilich meist leichter gesagt, als gethan. Wo eine innere Hohlheit zu Grunde liegt, die eben kein anderes Mittel kennt, um sich der Welt bemerklich und merkwürdig zu machen, als das ewige Kranksein und Klagen, da scheitern wohl alle Besserungsversuche des Arztes, welcher hier gleichsam als zweiter Erzieher, als Nacherzieher, auftritt. Aber bei Frauen, welche noch einigen Kern und Fond in ihrem Geiste besitzen, vielleicht nur durch fehlende oder unpassende Beschäftigung nervös wurden und deren organische Uebel ganz oder größtenteils beseitigt sind, da vermag das konsequente Zureden und Ermutigen eines Arztes, welcher ihr Vertrauen genießt, doch recht sehr viel. Vor allem sorge man, daß die Patientin reichliche und regelmäßige praktische Beschäftigung habe: im Hauswesen oder mit Garten- und Blumenkultur, Landwirtschaft, Fegen, Räumen, Ordnen u. dergl.; zur Vermehrung der körperlichen Bewegung sind auch (falls nicht etwa Gebärmutterleiden oder Blutarmut

es verbieten) Turnen, Schwimmen, Schlittschuhlaufen, Ball- und Reifenspiele, selbst ein Tänzchen zu empfehlen. Aber auch der Geist muß sich austurnen; sei es auf der niederen Stufe durch Ausschwatzen, Scherzen und Lachen, sei es in höherer Sphäre, durch Beschäftigung mit Kunst (Singen vor allem, auch wohl Klavierspielen, was jedoch leicht übertrieben wird, oder Malen, am liebsten Landschaftszeichnen in der freien Natur u. s. w.), oder mit Wissenschaft (praktische Botanik und andere Wissenschaften, Geographie, Astronomie, Geschichte u. s. w.). Stets aber muß dies auf ernste Weise, nicht tändelnd geschehen. Die Hauptsache bleibt immer, eine solche Thätigkeit für die Patientinnen zu finden, welche das Gemüt befriedigt, daher die beste eine solche ist, welche der Welt oder der Familie Nutzen bringt und Freude am eigenen Tagewerk hinterläßt!

17. Die **Hypochondrie** oder Milzsucht (Spleen) ist ein sehr verbreitetes Nervenleiden, welches seinen Grund in einer krankhaft gesteigerten Empfindlichkeit (Hyperästhesie) der Empfindungsnerven oder des Empfindungsorgans (des Gehirns) gegen Körpergefühle hat und aus diesem Grunde mit steter krankhafter Aufmerksamkeit auf den eigenen Gesundheitszustand, mit einem steten Sichkrank- und -unglücklichfühlen verbunden ist. Solche Kranke besitzen infolge einer psychischen Verstimmung ein allgemeines unbestimmtes Krankheitsgefühl, sind jederzeit bestrebt, den Sitz ihres vermeintlichen Leidens genau zu bestimmen und untersuchen zu diesem Behufe mit ängstlicher Sorgfalt ihren Pulsschlag, die Zunge, ihren Urin, ihren Auswurf, ihre Stuhlentleerungen u. dergl.; bald halten sie sich für schwindsüchtig, bald für herzkrank, bald für syphilitisch; heute fürchten sie einen Schlagfluß, morgen ein Magengeschwür oder ein unheilbares Rückenmarksleiden, und die beständige Furcht vor dem drohenden Tode läßt sie keinen Augenblick zur Ruhe gelangen. Gerade dieses ungemein häufige Wechseln hinsichtlich des Sitzes der eingebildeten Krankheit, das beständige Klagen und Jammern der Kranken gegen jedermann, das in seltsamem Widerspruch zu ihrem oft blühenden Aussehen steht, das emsige und kritiklose Studieren populärer Schriften, der häufige Wechsel in der Wahl des Arztes und das ununterbrochene Kurieren und Quacksalbern verleihen der Hypochondrie ein sehr auffallendes Gepräge. Gewöhnlich finden sich neben der geschilderten psychischen Verstimmung mancherlei Störungen im Verdauungsapparat, namentlich Blutstockungen im Pfortadersysteme (s. S. 765), welche schließlich Abmagerung und ein mehr oder minder sieches Aussehen des Kranken zur Folge haben. Die Krankheit, welche jahrelang, ja das ganze Leben hindurch bestehen kann, welche selbst bei den glücklichsten Außenverhältnissen alle Lebensfreuden stört und den unglücklichen Kranken zu einem Selbstquäler und einer Plage seiner Umgebung macht, tritt meist bei Männern — viel seltener bei Frauen, welche dafür von der Hysterie (s. S. 804) geplagt sind — zwischen dem 20. und 40. Lebensjahre auf und kann durch alle Einflüsse, welche schwächend auf das Nervensystem wirken, hervorgerufen werden; manchmal ist sie angeboren, viel häufiger aber entsteht sie infolge von übermäßigem, mit Nachtwachen verbundenem Studieren, fortgesetzten Verdauungsstörungen, geschlechtlichen Ausschweifungen (Onanie), anhaltenden Gemütserregungen (Kummer, Sorgen, Heimweh, Liebesgram), sitzender Lebensweise und Entbehrung der frischen Luft; auch ein unthätiges Leben, Uebersättigung mit Genüssen, getäuschte Hoffnungen, verfehlte Spekulationen und das nagende Bewußtsein eines falsch angewandten Lebens sowie der öftere Umgang mit Hypochondern können die Entwickelung der Krankheit zur Folge haben.

Die Behandlung der Hypochondrie hat mit großen Schwierigkeiten zu kämpfen, insofern es den meisten derartigen Kranken an der zu einer erfolgreichen Bekämpfung der Krankheit durchaus nötigen Energie und Willensstärke gebricht. Liegen der Krankheit Störungen in der Verdauung und in der Cirkulation des Unterleibsblutes (s. S. 764) oder andere Uebel zu Grunde, so ist

natürlich deren Beseitigung zunächst zu erstreben; fehlen wesentliche körperliche Leiden, dann muß vorwiegend eine psychische Behandlung eintreten. Vor allen Dingen muß das verlorengegangene Selbstgefühl und das Ehrgefühl wieder geweckt werden, damit sich der Kranke seiner Schwäche und seines erbärmlichen Egoismus schämen lernt und willenskräftiger an eine nützliche Beschäftigung und zweckmäßige Lebensweise geht. Diät, Bewegung und Zerstreuung sind die drei Kardinalheilmittel der Hypochondrie. Die Diät sei nahrhaft, leicht verdaulich und reizlos, alle schwer verdaulichen, blähenden, fetten und pikanten Speisen, sowie Kaffee, Thee, Wein und Spirituosen müssen durchaus gemieden werden; der Kranke schlafe nicht zu weich und nicht zu lange, esse namentlich des Abends wenig und halte durch Klystiere und öfteres Kneten und Massieren des Bauches (nicht durch Abführmittel) genügend auf offenen Leib. Weiterhin sind zweckmäßige Körperbewegungen (vorzüglich geregelte Turnübungen, bei welchen sich der Bauch strafft, Kegeln, Billardspielen, Holzhacken und Sägen, Gartenarbeiten, Reiten, Schwimmen, Jagen, Schlittschuhlaufen und Fußreisen, namentlich in Gebirgsgegenden), sowie tiefes kräftiges Atmen, am liebsten im Freien (zur Unterstützung der Blutcirkulation), bei der Behandlung der Hypochondrie von der größten Wichtigkeit. Auch sind Zerstreuungen, Reisen (namentlich zu bestimmten Zwecken), das Studium anziehender Gegenstände, Veränderungen des Wohnortes und der Umgebung sowie Beschränkung oder Aufgebung der bisherigen Lebensweise (z. B. des vielen Sitzens, der Büchergelehrsamkeit, des unehelichen Lebens, des Salonlebens, der größeren Gesellschaften, der Nachtwachen und der übermäßigen Geistesanstrengungen) gewöhnlich von sehr günstigem Einfluß auf den Verlauf und die Heilung der Krankheit. Uebrigens muß auch nach der Heilung das angegebene Verfahren noch lange hindurch konsequent fortgesetzt werden, weil Rückfälle selbst nach längerem Wohlbefinden gar nicht so selten sind.

18. Die **Nervenschwäche** oder **Nervosität** (Neurasthenie), welche, meist infolge von Blutarmut, auf unzulänglicher Ernährung des Nervensystems beruht und gewöhnlich durch unnatürliche Reizungen, Anstrengungen (Kummer und Sorge), besonders des Hirn- und Geschlechtsnervensystems, veranlaßt wird, gibt sich zu erkennen: durch leichte Erregbarkeit und Leidenschaftlichkeit mit nachfolgendem großen Schwächezustande, vorübergehenden Schmerzen der verschiedensten Art und an den verschiedensten Stellen, insbesondere dem Rücken und der Wirbelsäule (in welchem Falle man den Zustand als Spinalirritation zu bezeichnen pflegt); häufiges Erschrecken und starkes Herzpochen, Brustkrampf, Schlaflosigkeit, Gemütsverstimmung, Neigung zu Ohnmachten und Schwindel, hysterische und andere Krämpfe. Mit der Nervenschwäche ist nicht selten Blutarmut, Abmagerung, Welkheit und großes Schwächegefühl verbunden, jedoch kommt sie auch bei übrigens gut ernährten und scheinbar wohlaussehenden Personen vor. Da die Nervosität, welche zu den Hauptschäden unserer Zeit gehört und neuerdings immer mehr überhand nimmt, den Lebensgenuß und die Lebensfreudigkeit außerordentlich zu beeinträchtigen vermag und überdies sehr leicht durch Vererbung auf die Nachkommen übertragen werden kann, so muß ihre Verhütung schon bei der Erziehung des Schulkindes und noch mehr während der geschlechtlichen Entwickelung durch Fernhaltung aller das Nervensystem schädigenden Einflüsse streng in das Auge gefaßt werden (s. S. 487 und S. 489).

Die Behandlung der Nervenschwäche ist so ziemlich dieselbe wie die der Blutarmut, nur muß noch weit mehr als bei dieser auf Vermeidung von Reizung der Nerven und des Gehirns Rücksicht genommen werden. Nervenstärkung, überhaupt Stärkung des Körpers, wird von den meisten auf ganz falsche Weise zu erreichen gesucht. Stärkende Arzneien gibt es nicht; Eisen, China, Wein, Mineral- und Seebäder u. dergl. sind durchaus keine Stärkungs-

mittel, ja die meisten dieser Mittel, besonders die stark erregenden, wie die Spirituosen und die Kälte (in Form von kalten Bädern, kalten Uebergießungen und Waschungen) vermehren nur noch die Schwäche infolge von Ueberreizung der Nerven. Ja die Kälte ist insofern für Nervenschwache geradezu Gift, als sie, ebenso wie Spirituosen, eine viel zu heftige Erregung des Hirnnervensystems (die viele fälschlicherweise für Steigerung des Lebensprozesses halten) und infolge davon eine Ueberreizung, nervöse Ueberempfindlichkeit erzeugt. Die Kälte ist, wie jedes andere Reizmittel, für Nervenschwache gerade das, was die Peitsche für ein müdes Pferd ist; diese treibt das Pferd wohl ein Weilchen noch an, aber kräftigen kann sie dasselbe nicht. Dies thut nur Ruhe und gutes Futter; und so verhält es sich auch beim abgetriebenen, schwachen, entkräfteten, nervösen Menschen. Nur was die Ernährung unseres Körpers und vorzugsweise die der Nervenmasse und des Fleisches fördert, nur das stärkt. Gefördert wird aber diese Ernährung durch folgende Hilfsmittel:

1) Nahrhafte, leichtverdauliche, milde und reizlose Nahrung ist das wichtigste Erfordernis zur Bildung von gutem Blute, durch welches die geschwächte, widernatürlich reizbare Hirn- und Nervenmasse, sowie das kraftlose Fleisch gekräftigt werden können. Unter allen kräftigenden Nahrungsmitteln steht nun aber die Milch, als dem Blute am ähnlichsten, obenan. Wenn sie vertragen wird, so ist eine länger fortgesetzte Milchkur, wo nur (zumal kuhwarme) Milch und Weißbrot, oder eine halbe Milchkur, wo drei- bis viermal am Tage oder mindestens morgens und abends Milch genossen wird, sehr zu empfehlen. Die Milch darf aber nur dann unabgekocht genossen werden, wenn kein Zweifel darüber besteht, daß sie von einer gesunden Kuh stammt (s. S. 377). Auch längere Kefirkuren (s. S. 374) sind nützlich. Nach der Milch haben die Eier den meisten Nahrungswert; sie sind um so verdaulicher, je weicher und zerkleinert (gequirlt und zerkaut) sie genossen werden. Fleisch wird nur dann leicht verdaut und nährt nur dann gut, wenn es saftig und weich ist und wenn es klein zerschnitten und recht tüchtig zerkaut wird. Es wäre aber ganz falsch, wenn man Blutarme und Nervenschwache hauptsächlich mit Fleisch ernähren wollte. Eine richtige Nahrung muß auch die gehörige Menge Kohlenhydrate und Fett enthalten. Neben Fleisch sind daher auch noch stickstofffreie Nahrungsstoffe (Stärke, Zucker und Fett), also leichte Mehlspeisen, Schokolade, Kakao, Malzpräparate, Butter zu genießen. Da unser Körper sehr viel Wasser zu seinem Bestehen braucht, so muß natürlich auch darauf geachtet werden, daß stets die gehörige Menge von Flüssigkeit durch milde, reizlose Getränke in denselben eingeführt werde. Alle erhitzenden Getränke dagegen, wie starker Kaffee und Thee, starkes Bier und Wein, sind zu meiden. — 2) Gute, reine Luft ist ebenso wie nahrhafte Kost zum Gesund- und Kräftigsein und -werden ganz unentbehrlich; jedoch muß man eine solche nicht bloß bei Tage, sondern auch während des Schlafes in der Nacht einzuatmen trachten. Am gesündesten ist die Waldluft, zumal bei Sonnenschein. Uebrigens gewöhne man sich auch noch an langsames und tiefes Einatmen der reinen Luft, da dieses nicht bloß die Zufuhr der Lebensluft zum Blute, sondern auch den Blutlauf fördert. Sonnige Luft und Wohnung unterstützen die Kräftigung des geschwächten Körpers in auffallender Weise; nur beim Sonnenlicht gedeiht das Leben. — 3) Die Wärme, wenn sie nicht eine zu hohe ist, vermittelt wie das Sonnenlicht, durch Hebung des Ernährungsprozesses, die Kräftigung, besonders der Nervenmasse, während Kälte in doppelter Hinsicht schädlich wirken kann. Denn einmal ist letztere der Anbildung neuer Körperbestandteile hinderlich, und andernteils veranlaßt sie in den meisten Fällen als starkes Reizmittel für die Nerven eine Ueberreizung derselben, die ebenso krampfhafte wie lähmungsartige Erscheinungen nach sich ziehen kann. Geschwächte können darum gar nicht oft und

dringend genug vor dem kalten Wasser und überhaupt vor kühlem Verhalten gewarnt werden. Dagegen sind ihnen warme Wasserbäder, sowie mäßig warmes Bekleiden und Schlafen dringend anzuraten. — 4) Was das Verhalten eines Geschwächten hinsichtlich seines Thuns und Treibens betrifft, so bedarf derselbe ebenso der gehörigen körperlichen wie geistigen, gemütlichen und geschlechtlichen Ruhe, nur muß diese natürlich nicht bis zum anhaltenden und vollständigen Garnichtsthun ausarten, sondern mit mäßigem, sich allmählich steigerndem Thätigsein abwechseln. Man bedenke, daß das Thätigsein jedes Organs unseres Körpers stets mit Verlust von Stoff und Kraft desselben verbunden ist, und daß deshalb zum Wiederersatz des Abgenutzten neues Material aus dem Blute erforderlich ist, daß demnach jedes angestrengte Thätigsein, also selbst auch das Erregtwerden durch Gesellschaften, Musik, Reisen u. dergl., viele und gute Blutbestandteile verzehrt, die doch der Patient nicht entbehren kann, da er derselben zur kräftigeren Ernährung seiner geschwächten Organe (besonders des Gehirns und der Nerven) benötigt ist. Darum pflege der Geschwächte gehörig der Ruhe und mache zwischendurch zeitweilig kleine, nicht anstrengende Spaziergänge, auf denen er langsam und kräftig zu atmen nicht vergessen mag. Unter den gemütlichen Erregungen ist vorzugsweise das Heimweh der Heilung sehr hinderlich, und deshalb werden auch viele Kranke, die fern vom Hause sich zu kräftigen gedachten, immer elender und siecher. Gemütsruhe ist die halbe Kur.

Die hauptsächlichsten Verstöße, welche blutarme und nervenschwache Personen bei der Behandlung ihrer Leiden machen und welche auch die Schuld davon tragen, daß derartige Kranke trotz aller Kuren doch nur selten ihre volle Lebenskraft wieder erlangen, sind folgende: die Patienten setzen auf die eisenhaltigen Trink- und Badewässer mehr Vertrauen als auf eine zweckmäßige Nahrung; sie halten kalte Bäder (Seebäder) für Stärkungsmittel; sie meinen sich durch vieles Spazierengehen kräftigen zu können; sie streben, um die Gedanken von ihren Beschwerden abzuziehen, nach aufregenden Zerstreuungen und Vergnügungen. Und so kommt es denn, daß, was bei einer solchen Kur die Nahrung und die Luft gut machen, das kalte Wasser, übermäßiges Spazierengehen und ermattende Gesellschaften (nicht selten auch die gesundheitswidrige Kleidung der Patientinnen) wieder verderben. Kurz, nur äußerst selten werden bei den Kräftigungskuren diejenigen diätetischen Gesetze beobachtet, welche meistens, aber nur wenn sie alle zusammen gehalten werden, zur Heilung führen.

XII. Geisteskrankheiten.

Geisteskrankheiten, Seelenstörungen oder psychische Krankheiten (Psychosen, s. S. 262) sind Krankheiten des Gehirns und zwar desjenigen Teiles des Gehirns, welcher die Verbindung zwischen den Empfindungs- und Bewegungsorganen herstellt und welcher die von den Sinnes- und Empfindungsnerven zugeführten Eindrücke zu Wahrnehmungen vereinigt, sodann zu Vorstellungen und Gedankenreihen verarbeitet und endlich aus letzteren die Willensentschließungen (welche nachher die Bewegungsnerven in Thätigkeit versetzen) erzeugt. Wird

diese geistige Hirnthätigkeit im ganzen oder nur in einer einzelnen Richtung, also entweder das Wahrnehmen, Denken oder Wollen (s. S. 261), bleibend oder doch in immer wiederkehrenden (fieberlosen) Anfällen gestört oder ganz behindert, wo dann Unfähigkeit zu einem logisch geregelten Gedankengange und sittlich bestimmten Wollen und demnach zu einem vernunftgemäßen Handeln eintritt, so nennt man diesen Zustand eine „Geisteskrankheit“ und einen solchen Kranken einen „Irren, Gestörten, Verrückten, Unzurechnungsfähigen, einen seiner Vernunft Beraubten“.

Der krankhafte Zustand des Gehirns, welcher einer Geisteskrankheit zu Grunde liegt, ist in der Regel eine Störung im Rindengrau oder in anderen Teilen des großen Gehirns, welche bei der Sektion in den allermeisten Fällen aufgefunden wird. Sicherlich reicht aber eine nur äußerst geringe chemische und physikalische Veränderung der Hirnsubstanz schon hin, um eine Störung im Geistigthätigsein des Gehirns zu veranlassen; derartige feinste (molekuläre), mit unseren jetzigen Hilfsmitteln noch nicht erkennbare Veränderungen der Hirnsubstanz liegen unzweifelhaft auch allen jenen Krankheitsformen zu Grunde, in denen bis jetzt die Untersuchung des Gehirns noch keine Veränderungen nachweisen konnte. Was nun die einzelnen Formen der geistigen Störungen betrifft, so hat die Wissenschaft bis jetzt verschiedene Klassifikationen derselben aufgestellt. Bleiben wir hier bei der S. 262 angegebenen, und benennen die verschiedenen Geisteskrankheiten, je nachdem sie auf krankhafter Steigerung oder Lähmung der Gefühls-, Vorstellungs- oder Willensthätigkeit beruhen, als: Wahnsinn und Melancholie, Verrücktheit und Blödsinn, Tollheit und Willenlosigkeit. Freilich darf man sich nicht vorstellen, daß diese verschiedenartigen Formen der geistigen Störung auch ebenso viele streng voneinander zu unterscheidende Geisteskrankheiten darstellen, sondern in den meisten Fällen mischen sich mehrere dieser Krankheitszustände miteinander, so daß sie als verschiedene, aufeinander folgende Stadien im Verlaufe der geistigen Erkrankung zu betrachten sind. Man unterscheidet hiernach auch sog. primäre (akute) und sekundäre (chronische) Geisteskrankheiten. Bei den ersteren sind weniger die intellektuellen Vorgänge (Vorstellung, Schließen, Denken), als vielmehr das Gemüt (die Art und Weise zu fühlen und seine Gefühle zu äußern) und das Streben oder Wollen gestört, weshalb sie auch vielfach als Gemütskrankheiten bezeichnet werden, wogegen bei den sekundären Geisteskrankheiten die Störungen des Gemüts bereits zurückgetreten sind, das Denken abnorm geworden ist, das Bewußtsein verdunkelt wird und immer mehr feste Wahnideen hervortreten, die schließlich die ganze geistige Individualität des Kranken dauernd verändern und umwandeln („Geisteszerrüttung“). Während die primären Geisteskrankheiten bei rechtzeitiger und zweckmäßiger Behandlung gewöhnlich Aussicht auf Heilung gewähren, stellen die sekundären, aus jenen hervorgegangenen Psychosen unheilbare Zustände dar.

Die **Melancholie**, welche oft das Anfangsstadium der Geisteskrankheit ist, äußert sich vorwiegend durch eine auffallend niedergedrückte und schwermütige Gemütsstimmung mit völliger Gleichgültigkeit gegen die

Außenwelt; Blick und Mienen des Kranken sind traurig, scheu und finster, alle seine Bewegungen erfolgen überaus langsam, unentschlossen und zaghaft, und tage-, selbst wochenlang vermag der Kranke, welcher sich gern in die Einsamkeit zurückzieht, dumpf und störrisch vor sich hinzubrüten, jedem freundlichen Zuspruch unzugänglich und widerstrebend. Dazu gesellen sich mancherlei andere krankhafte Zustände, wie anhaltende Schlaflosigkeit, Kopfschmerzen, Appetitmangel, Verdauungsstörungen, und nicht selten verweigern die Kranken jedwede Nahrungszufuhr. Höhere Grade der Melancholie sind entweder mit völliger Unthätigkeit, die sich bis zur gänzlichen Starrheit und Unbeweglichkeit (Starrsucht, s. S. 803) steigern kann, oder mit anhaltenden Wahnvorstellungen von düsterem und traurigem Charakter (Furcht, vergiftet zu werden u. dgl.) verbunden, die den von Angst und Unruhe gequälten Kranken schließlich zu Gewalthandlungen gegen seine Umgebung oder zum Selbstmord treiben können. Die Krankheit führt entweder zu völliger Genesung oder sie geht mehr oder minder rasch in andere Formen der Geisteskrankheit über.

Der **Wahnsinn** gibt sich durch eine krankhafte Steigerung der Einbildungskraft mit anhaltender Selbstüberschätzung und daraus hervorgehenden ausschweifenden und fixen Wahnvorstellungen zu erkennen. Der Kranke fühlt sich in gehobener und heiterer Stimmung, ergeht sich in hochtrabenden Worten und Bildern und entwirft zahlreiche ausschweifende Pläne und Projekte, deren Ausführung ihm spielend leicht und möglich erscheint; bald ist er Millionär, bald unerreichter Künstler, Kaiser, Weltreformator, Erfinder des Perpetuum mobile, Gott u. dergl., und diese „fixe Idee“, welche weder ein vernünftiger Einwand noch das Zeugnis der Sinne bekämpfen können, wird von dem Kranken mit logischem Scharfsinn und ungeschwächter Intelligenz verteidigt und festgehalten. Gar nicht so selten erscheint der Kranke in seiner Unterhaltung ganz vernünftig, sofern man nur seinen Wahn nicht berührt. Auf der höchsten Stufe der Krankheit wird der Wahnsinnige von den mannigfaltigsten Sinnestäuschungen befallen, zeigt in allen seinen Mienen und Bewegungen, daß er nur noch ein Traumleben führt, und verliert die Außenwelt schließlich gänzlich aus dem Gesichtskreis. Der Wahnsinn kann in Genesung enden, indem es dem Kranken „wie Schuppen von den Augen fällt“, oder es bleiben fixe Wahnvorstellungen zurück, die schließlich den Uebergang in Blödsinn zur Folge haben.

Die **Tollheit** oder **Tobsucht** (Manie) besteht in einer krankhaften Steigerung und Exaltation der Willensthätigkeit, welche sich in mehr oder minder lebhaften, selbst gewaltthätigen Handlungen zu bethätigen pflegt. Nachdem gewöhnlich ein kürzeres oder längeres Stadium der Melancholie vorausgegangen ist, verfällt der Kranke allmählich oder ziemlich schnell in große Unruhe und Aufregung, läuft viel, namentlich im Freien, herum, verliert seinen Schlaf, ißt und trinkt stark, namentlich Spirituosen, wird in Mienenspiel, Gestikulationen und Bewegungen sehr lebhaft und aufgeregt, schwatzt außerordentlich viel und laut und wird durch seine schnell wechselnden Stimmungen zu allerlei ungestümem Thun und Treiben veranlaßt; dabei macht sich gewöhnlich sein beschleunigter Gedankenablauf durch ununterbrochenes und überstürztes Reden, Reimen, Singen und Schwatzen Luft. Entweder bleibt die Krankheit auf dieser Stufe stehen (sog. stille Tobsucht), oder es kommt zu einem sinnlosen, blinden Wüten und Rasen, in welchem der Kranke unter dem Einflusse eines maßlosen Zerstörungstriebes und mit einem oft enormen Kraftaufwand alles vernichtet und zertrümmert, was ihm gerade entgegentritt (sog. wilde Tobsucht oder Raserei). Häufig wechseln solche Anfälle von Tobsucht mit melancholischen Zuständen oder selbst mit völlig freien Zwischenräumen ab, ja bisweilen treten sie alle ein bis zwei Jahre inmitten

anscheinender Gesundheit auf (sog. periodische Tobsucht). Die Tobsucht kann in Genesung übergehen, doch hinterläßt sie nicht selten eine große Neigung zu Rückfällen, oder sie geht in Wahnsinn, Verrücktheit oder allgemeine Geisteszerrüttung über.

Bei der **Verrücktheit** oder Verwirrtheit besteht die Grundstörung in einer allgemeinen Schwäche sämtlicher psychischen Thätigkeiten; die Kranken sind unfähig zu jedem tieferen Gemütsaffekt, ihre Gemütserregungen sind höchstens ganz oberflächlicher Natur und äußern sich durchaus in schwächlicher, kindischer und läppischer Weise; dazu gesellt sich völliger Verlust des Gedächtnisses und die Unfähigkeit, Vorstellungen festzuhalten, miteinander zu vergleichen und zu Urteilen zu verbinden, weshalb sich das ganze geistige Leben dieser Unglücklichen auf einen unregelmäßigen Wechsel verworrener und zusammenhangloser Vorstellungen und auf sinnloses papageienartiges Wiederholen von Worten und Phrasen beschränkt. Eigentliche Wahnvorstellungen, wie beim Wahnsinn, vermag der Verrückte infolge seiner geistigen Schwäche gar nicht mehr zu bilden, höchstens werden sie ihm zum bloßen Spiel von Worten, bei denen er sich absolut nichts denken kann. Nimmt die geistige Verarmung noch weiter zu, so daß endlich der Kranke völlig stumpf und gedankenarm, ohne alles Gedächtnis und ohne jedwede Willensäußerung erscheint, so ist

Der **Blödsinn**, ein häufiges Endstadium der Geisteskrankheit, eingetreten und damit fast alle psychische Thätigkeit erloschen. In ihrem Benehmen unverändert und gleichförmig, brüten die Kranken lautlos und träge vor sich hin, unfähig, für die einfachsten Bedürfnisse zu sorgen; man muß sie füttern, kleiden, ihre Entleerungen überwachen, sie auf Schritt und Tritt beschützen, sonst würden sie binnen kürzester Frist zu Grunde gehen. In ihrer Seele herrscht vollkommene Ruhe, aber die Ruhe des Kirchhofs; nur mitunter kehren in besseren Stunden einzelne Anklänge aus dem früheren Leben, mehr Empfänglichkeit und Teilname für die Außenwelt und ein lebhafteres Gefühl für freundliche Behandlung zurück und lassen auch an diesen Unglücklichen auf Augenblicke Spuren des menschlichen Geistes erkennen. Der Blödsinn kann übrigens auch angeboren als

Idiotismus und **Kretinismus** vorkommen; mit ersterem bezeichnet man den Zustand, bei welchem von Geburt oder von früher Jugend an, infolge einer mangelhaften Gehirnentwickelung, geistige Schwäche besteht und die psychische Entwickelung gehemmt ist; geringere Grade pflegt man wohl auch als „Schwachsinn (Imbecillität)“ zu unterscheiden. Als Kretins bezeichnet man Idioten mit erheblicher körperlicher Mißgestaltung (großem Schädel, greisenhaftem Aussehen, Zwergwuchs) und Krankheiten der Schilddrüse (Kropf), zu welchen sich bei schweren Fällen Mangel der Sprache gesellt, der nicht auf Gehörmangel (wie bei den Taubstummen, s. S. 503), sondern auf Mangel an Vorstellungen beruht. Jeder Kretin ist also ein Idiot, aber nicht jeder Idiot ist ein Kretin; Idiotismus ist der weitere, Kretinismus der engere Begriff. Aus Idioten und Kretinen sind nur durch sehr frühzeitige und passende Erziehung einigermaßen brauchbare, zu gewöhnlichen Arbeiten befähigte Menschen zu bilden, wogegen erwachsene Idioten und Kretinen nicht mehr zu erziehen und nur human zu pflegen und zu versorgen sind. Der Kretinismus tritt in verschiedenen Gebirgsgegenden (Schweiz, Savoyen, Böhmen, Kärnten u. a.) endemisch auf; Feuchtigkeit des Bodens und der Luft, Ueberschwemmungen, viel Gewässer, Nebel, besonders aber Ehen unter Blutsverwandten scheinen sein Entstehen zu begünstigen.

Besondere Erwähnung verdient hier noch die sog.

Allgemeine fortschreitende Lähmung oder Paralyse der Irren (dementia paralytica), die in der neueren Zeit häufiger vorkommt und von dem Laien

gewöhnlich als Größenwahn, fälschlich auch als Hirnerweichung bezeichnet wird. Die Krankheit, welche vorwiegend Männer zwischen dem 30. und 40. Lebensjahre befällt und gewöhnlich durch anhaltende körperliche und geistige Ueberanstrengungen, sowie fortgesetzte Gemütserregungen (getäuschte Hoffnungen, ungezügelten Ehrgeiz, rastloses Streben nach Gewinn und Reichtum) in Verbindung mit geschlechtlichen Ausschweifungen und übermäßigem Genuß von Spirituosen hervorgerufen wird, beginnt in der Regel mit einer übermäßigen Steigerung des Selbstgefühls, welches sich nicht nur in zahlreichen Größen- oder Höhenwahnvorstellungen, sondern auch in mancherlei sinnlosen, mitunter selbst verbrecherischen Handlungen (leichtsinnigen Spekulationen, maßloser Verschleuderung und Verschwendung, Diebstählen u. dergl.) zu erkennen gibt. Hierzu gesellen sich sehr bald die Erscheinungen zunehmender geistiger Schwäche, sowie einer ebenso allmählich zunehmenden Lähmung der gesamten Körpermuskulatur (erst des Gesichts und der Sprachorgane, dann der Arme und Beine), bis zuletzt die vollständigste Lähmung des Geistes wie des Körpers eintritt. Die Krankheit führt in der Regel zum Tode; die Kranken müssen sofort im Beginn der Erkrankung aus ihrem Beruf entfernt werden und an einem stillen ländlichen Ort bei milder eiweißreicher Kost und Fernhaltung aller Schädlichkeiten der Ruhe und Erholung pflegen.

Das **Erkennen einer Geisteskrankheit** ist in einzelnen Fällen mit großer Schwierigkeit verbunden und zwar zuvörderst deshalb, weil bisweilen Geisteskranke oft Ueberlegung genug behalten, um vernünftig zu erscheinen. Dies ist z. B. der Fall bei langsam sich entwickelndem Irrsein in den sog. Monomanien, d. i. besonderen Wahnsinnsrichtungen (wie die Mord-, Selbstmord-, Zerstörungs-, Stehl-, Sammel-Monomanie), wo die verkehrten Vorstellungen sich nur auf eine bestimmte Reihe von Gegenständen beziehen, der Kranke aber in allen anderen Beziehungen richtig zu denken und zu handeln scheint. Auch gibt es Geisteskranke, welche noch die geistige Kraft besitzen, ihre falschen Vorstellungen vor dem Beobachter zu unterdrücken (verhehlter Wahnsinn), oder ihren Aeußerungen und Handlungen ganz andere, zuweilen mit vieler Klugheit vorgeschützte Motive zu unterbreiten. Sodann kommt bei periodischen Geistesstörungen nicht selten ein freier Zwischenraum vor, wo nach heftigen Ausbrüchen der Krankheit anscheinend ein freier Gebrauch der Vernunft und Willenskraft eintritt. Allein dies ist immer nur Schein, stets werden sich noch, wenn auch leise Züge der geistigen Störung (in Gestalt einzelner abrupter Gedanken, Reizbarkeit des Gemüts, Menschenscheu, verkehrter Auffassung der Verhältnisse u. dergl.) finden lassen. Erheuchelter Wahnsinn kann höchstens Laien täuschen, vielleicht auch den Irrenarzt eine Zeitlang in Zweifel erhalten, aber niemals auf die Dauer irre führen.

Die Kennzeichen einer ausgebildeten, ausgebrochenen oder reifen Geisteskrankheit sind im allgemeinen folgende: der Geisteskranke zeigt sich in seinem Reden und Benehmen unüberlegt und unstät, seine Handlungen sind ohne Grund und Zusammenhang, die Zwecke und Triebfedern, die ihn dabei leiten, sind widersinnig, seinen eigenen Interessen zuwider und unbegreiflich für andere; oft ist überhaupt kein vernünftiger Grund seiner Handlungen aufzufinden; oft fügt er dadurch sich selbst oder anderen Schaden zu und hat dabei geringe oder gar keine Begriffe von der Schädlichkeit, Unsittlichkeit oder Strafbarkeit dessen, was er begangen hat. Auch stehen überhaupt die Handlungen des Geisteskranken mit dem sonstigen wohlbekannten Benehmen und Charakter desselben, seine Gedankengänge und Aeußerungen mit seiner früheren Denkweise, seine Zu- und Abneigungen mit seiner ursprünglichen Gewohnheit und Gemütsart häufig in einem deutlichen Widerspruche. Die Aufmerksamkeit auf Außendinge und das Gedächtnis, wenigstens für solche Vorfälle und Dinge,

welche nicht mit den neuen irrigen Gedankenreihen in Verbindung stehen, ist geschwächt. Die irrigen Ideengänge beschränken sich zuweilen (als sog. fixe Ideen) auf den engen Kreis eines oder weniger Urteile, während sie sich in anderen Fällen sehr zahlreich und unstät wechselnd äußern. Im letzteren Falle springen die krankhaften, mit großer Schnelligkeit und Lebhaftigkeit aufgetauchten Vorstellungen schnell auf andere und dritte Gedanken über, so daß der Kranke das Fremdliegendste verknüpft, ohne sich jenes raschen Wechsels und des Mangels an Zusammenhang bewußt zu werden. In der Regel leugnet der Irre, daß er krank sei, er erzürnt sich über die ihm auferlegten Kurmaßregeln und Beschränkungen. — Unter den körperlichen Symptomen der Geisteskrankheit sind am auffallendsten: der Kopfschmerz (aber von der allerverschiedensten Art), Sinnestäuschungen, die für wahr gehalten, nach außen verlegt werden (Hallucinationen und Illusionen, s. S. 783), ein eigentümlicher (verstörter, starrer, erschlaffter oder aufgeregter) Gesichtsausdruck; das Auge hat oft einen düstern, unruhigen Blick und einen stechenden oder abgestorbenen Ausdruck; bisweilen ist es widernatürlich glänzend, hervortretend und gerötet mit schielender Stellung; Haltung und Bewegung des Körpers sind von der früher gewöhnlichen abweichend; die Kleidung meistens nachlässig und unreinlich, zuweilen übertrieben und phantastisch aufgeputzt. Die Lebensweise ist meist ohne Regel und Ordnung; der Schlaf gewöhnlich unruhig; der Appetit ist manchmal bis zur Gefräßigkeit gesteigert, während in manchen Fällen alle Eßlust fehlt und das Essen sogar ganz verweigert wird; sehr häufig leidet die Ernährung, der Kranke magert ab und wird auffallend matt und schlaff.

Wird der Anfang einer Geistesstörung bald erkannt, dann gelingt es nicht selten, durch rasch eingeleitete Behandlung dem wirklichen Ausbruch der Krankheit vorzubeugen. Denn je länger eine Geisteskrankheit schon gedauert hat, desto unsicherer wird die Heilung. Die ersten Erscheinungen sind fast stets die einer tiefen Gemütsverstimmung, der Schwermut oder Melancholie (s. S. 810). Der Kranke wird stiller, verstimmt, unfreundlich und unverträglich, liebt die Einsamkeit und flieht den Umgang mit anderen, sitzt oft lange in Gedanken, starrt still vor sich hin oder in das Weite; er bekümmert sich um seinen Beruf und die Seinen weniger oder gar nicht mehr, arbeitet fast gar nicht, und was er thut, ist meist zwecklos und nicht geordnet, er ist gedankenlos, lässig und unordentlich in seiner Beschäftigung, hat unruhige Nächte und spricht vor sich hin. Der Kranke ist nicht selten in Verzweiflung über seinen Zustand, hat eine bange Vorahnung und fühlt die Schwäche seines Geistes; häufige Ausdrücke desselben sind: „ich weiß gar nicht, wie mir ist"; — „es ist mir so angst und so, als ob etwas mit mir passieren müßte"; — „ich bin nicht recht bei Sinnen, und es ist, als sollte ich verrückt werden". Zuweilen ist es ein Gedanke, der den Kranken unablässig verfolgt und der ihn, je schwächer die geistige Kraft wird, um so heftiger zu verkehrten Willensäußerungen treibt. Bei anderen Kranken sind die Vorstellungen einem raschen Wechsel unterworfen, aber der Uebergang geschieht sprungweise und nicht in einer geregelten Ideenassociation. Die meisten zeigen bei kleinen Anlässen eine große Erregung und bleiben dagegen bei wichtigen Dingen gleichgültig. Alle diese Veränderungen im Denken, Handeln und Benehmen sind im Anfange meist so unmerklich, daß sie der Umgebung entgehen und nur erst dann, wenn sie stärker hervortreten, deren Besorgnisse und den Glauben erregen, als sei die Krankheit eben erst, vielleicht auf eine kurz vorhergegangene stärkere Erregung hin entstanden.

Als **Ursachen** einer Geistesstörung betrachtet der Laie gewöhnlich diejenigen Momente, nach deren unmittelbarer Einwirkung das Irrsein zum Vorschein kam. Allein das Irrsein würde in den allermeisten Fällen hierauf gar nicht zum Vorschein gekommen sein, wenn das Gehirn nicht schon längere Zeit vorher

in seiner Ernährung und Thätigkeit malträtiert worden wäre. Es gibt im allgemeinen keinen psychischen Einfluß, keine körperliche Störung, die an sich allein schon Irrsinn hervorriefe; es bedarf jedesmal eines wechselseitigen Einflusses, um eine Geisteskrankheit zu erzeugen, und in den meisten Fällen haben viele Momente vereint darauf hingewirkt. Unter den vorzugsweise disponierenden Momenten spielt eine ganz besonders hervorragende Rolle die Erblichkeit, die Uebertragung der Anlage zu psychischen Erkrankungen auf die Nachkommen, und nächst der Tuberkulose gibt es kaum ein Krankheitsgebiet, auf welchem sich die Vererbung so mächtig geltend machte, als auf dem der Seelenstörungen. Statistische Untersuchungen haben ergeben, daß die Geisteskrankheit in etwa einem Drittel der Fälle auf erblicher Anlage beruht; ein erheblich größerer Prozentsatz wurde in Volksklassen beobachtet, in denen fortgesetzte Inzucht, d. h. Heirat unter Verwandten, getrieben wurde (in aristokratischen Kreisen, vom Verkehr abgeschlossenen Bevölkerungsgruppen, geschlossenen Religionsgesellschaften, wie Juden, Sektierern, und Quäkern). Nächstdem kommen hinsichtlich der Ursachen der Seelenstörung bald mehr psychische Momente, namentlich anhaltende Gemütsbewegungen (Kummer und Sorgen, Aerger und Schreck, unglückliche Liebe), bald mehr physische Ursachen in Betracht (insbesondere Kopfverletzungen, schwere akute Krankheiten, wie Typhus, Scharlach, Gelenkrheumatismus, ferner Epilepsie, Hirnschlag, Hirnhautentzündung u. a.); endlich können auch Erschöpfungszustände jedweder Art, mögen dieselben nun durch anhaltendes Fasten und Hungern, durch chronisches Siechtum, geistige Ueberanstrengungen oder durch geschlechtliche Ausschweifungen entstanden sein, die Entwickelung einer geistigen Störung zur Folge haben. Die Zahl der Geisteskranken wird verschieden angegeben; nach den letzten Volkszählungen kam im Deutschen Reich ein Geisteskranker auf 446 Einwohner, und ähnliche Verhältnisse haben sich auch im übrigen civilisierten Europa herausgestellt.

Verhütung der Irrsinnigkeit. Durch eine vernünftige körperliche und geistige Erziehung und eine richtige Hirndiät (s. S. 490) kann das Irrsein in vielen Fällen (auch bei ererbter Anlage) recht wohl verhütet werden. Besonders während des Schulalters, wo blutarmen und nervenschwachen Kindern durch geistige Ueberanstrengung so leicht dauernder Schaden zugefügt wird, sowie während der Periode der geschlechtlichen Entwickelung müssen durchaus alle das Nervensystem schädigenden Einflüsse so viel als möglich fern gehalten werden (s. S. 487). Weiterhin ist es von der größten Wichtigkeit, bei der Erziehung schon möglichst frühzeitig darauf Rücksicht zu nehmen, daß alle auf das Kind einstürmenden Gefühlseindrücke durch gleichzeitige zweckmäßige Verstandes- und Willensanregungen gehörig bekämpft und in Schranken gehalten werden und so die heranwachsende Jugend schon frühzeitig in der Selbstbeherrschung geübt werde, welche für das ganze Leben als weitaus bestes Schutzmittel gegen Irrsinnigkeit und Nervenleiden zu betrachten ist (s. S. 489). Kinder nervenschwacher und geisteskranker Eltern werden am besten frühzeitig auf das Land gebracht und müssen jederzeit nach der oben bei der Behandlung der Nervosität (s. S. 807) gegebenen Anleitung behandelt werden.

Hinsichtlich der **Behandlung** des Irrsinns stimmen alle Fachmänner darin überein: daß man einem Irren mit Milde, Güte und Vertrauen entgegenkommen und nicht mit Strenge ihn einschüchtern und zurückscheuchen muß, und daß jeder Irre so bald als möglich aus seiner Umgebung zu entfernen (zu isolieren, einer Irrenanstalt zu übergeben) ist. Die Scheu der Angehörigen vor der Unterbringung der Kranken in einem Asyl oder einer Irrenanstalt hat schon wiederholt schweren Schaden gestiftet, insofern häufig nur von der frühzeitigen Entfernung des Kranken aus seinen häuslichen Verhältnissen und seiner frühzeitigen Behandlung durch einen tüch-

tigen und sachverständigen Arzt Heilung zu erwarten ist, wogegen bei Verzögerung und Verschleppung die noch heilbare Geistesstörung nur zu leicht in unheilbare Stadien übergeht. Ein Wechsel des Wohnorts oder größere Reisen und Zerstreuungen sind bei allem ausgebrochenen tieferen Irrsein durchaus unzulässig und vermehren gewöhnlich die Aufregung. Es ist erfreulich, daß das von dem Engländer Conolly Ende der dreißiger Jahre eingeführte No-restraint-System (d. h. die absolute Abschaffung aller mechanischen Beschränkungsmittel, selbst der Zwangsjacke, welche nur in ganz seltenen Fällen in Anwendung kommt), welches zuerst in England mit dem glänzendsten Erfolge in Anwendung kam, jetzt auch in den Anstalten fast aller übrigen civilisierten Länder eingeführt ist. Bei der Wahl einer Irrenanstalt richte man sich hauptsächlich nach dem Charakter des Direktors, da die in seinen Händen ruhende Macht große Gewissenhaftigkeit, Geduld, Humanität, Selbstbeherrschung und Leidenschaftslosigkeit zur Bedingung macht.

XIII. Krankheiten der Sinnesorgane.

Da die Sinnesapparate zur Entwickelung des Verstandes ganz unentbehrlich sind (s. S. 270), so sind natürlich auch deren Krankheiten, zumal wenn sie in früher Jugend eintreten, von großer Bedeutung. Insofern nun diese Krankheiten sehr häufig nur schwer oder wohl auch gar nicht zu heben sind, so ist jeder Mensch verpflichtet, diesen Organen schon von Jugend auf die gehörige Pflege (s. S. 492) angedeihen zu lassen, um sie vor Krankheiten soviel als möglich zu schützen. Besonders ist der Sehapparat, zumal beim Neugeborenen, vor der gefährlichen Augenentzündung (s. S. 493) zu bewahren.

a) Die Krankheiten des Sehapparates.

Bei allen Augenkrankheiten sollte stets so schnell als möglich ein guter Augenarzt zu Rate gezogen und dem Auge vor allem vollständige Ruhe gegönnt werden, da bei Vernachlässigung selbst aus anscheinend leichten Augenleiden sehr leicht schwerere, ja unheilbare Erkrankungszustände entstehen. Es ist ganz unglaublich, wieviel Unheil noch immer durch die Behandlung von Augenleiden seitens der Pfuscher und unwissenden Charlatane angerichtet wird. Jeder Augenkranke wende sich deshalb rechtzeitig an einen tüchtigen Arzt, der mit dem Augenspiegel gehörig Bescheid weiß: wer fern vom Verkehr und von ärztlicher Hilfe wohnt, möge die nachstehenden Belehrungen getreulich befolgen.

1. Die entzündliche Röte des Augenlidrandes (Lidentzündung), sowie die vermehrte Absonderung von Schleim und Augenbutter, welche sich durch gelbliche Klümpchen und weißlich eiterige Tropfen im inneren Augenwinkel und durch Grindchen um die Wimpern bemerklich macht, wird oft durch Zugluft,

Staub, Rauch, scharfe Dünste und große Hitze veranlaßt. Bei diesem Augenleiden ist zuvörderst die gehörige Schonung und **Reinigung des Auges** von der größten Wichtigkeit. Man wasche die Augen morgens und abends mit lauem weichen (Regen- oder reinen Fluß-) Wasser. Auch bediene man sich zum Waschen der Augen nicht eines Schwammes, sondern eines reinen leinenen Tuches. Wenn nun auch jene schleichend entzündlichen Zustände der Augenlider jahrelang bestehen können, ohne große Beschwerden zu machen, so ist doch jedem, der daran leidet, aufs dringlichste ans Herz zu legen, sich mit einem Sachverständigen darüber zu beraten. Denn abgesehen davon, daß solche Augen nicht schön aussehen und immer in Gefahr sind, bei irgend einer Erkältung durch Zugluft oder durch scharfen Wind u. dergl. in gefährliche Entzündung versetzt zu werden, so wird der Zustand bei längerem Bestehen dem Auge und der Sehkraft sicher nachteilig. Ganz vorzüglich muß vor der Anwendung von Augengläsern oder Salben, ohne Zuziehung eines Augenarztes, gewarnt werden; schon oft ist dadurch das Augenlicht unrettbar verloren gegangen.

2. Das **Gerstenkorn**, welches nach vorherigem Jucken der Augenlider als eine kleine rote Geschwulst am Lidrande entsteht, ist eine Entzündung der hier befindlichen Drüsen und zeigt meist von selbst nach wenigen Tagen eine gelbe Spitze, welche aufgeht oder aufgestochen werden muß, um Eiter zu entleeren und zusammenzufallen. Oft bilden sich mehrere Gerstenkörner hintereinander oder, wie namentlich bei skrofulösen Kindern, längere Zeit hindurch. Zuweilen läßt sich durch kühlende Umschläge ihre Ausbildung verhüten; gelingt dies nicht, so wende man zur Linderung der Schmerzen und Beförderung der Eiterung warme Wasser- oder Breiumschläge (Hafergrütze, Semmel in Milch) an. Gegen häufig wiederkehrende Gerstenkörner erweisen sich leichte Ableitungen auf den Darm und häufige Bäder nützlich.

3. Das **Hagelkorn** ist eine härtere, erbsen- bis haselnußgroße Geschwulst des Augenlides, welche auf Entzündung eines Teils des Augenlidknorpels beruht, warme Breiumschläge verlangt, und, wenn sich ein kleiner Absceß gebildet hat, zu eröffnen ist.

4. Die **Entzündung der Augenbindehaut** oder der **Bindehautkatarrh** gibt sich durch starke Schwellung und Rötung der die inneren Lidflächen und das Weiße im Auge überziehenden Bindehaut (s. S. 274), sowie durch vermehrte Schleim- oder selbst Eiterabsonderung zu erkennen, wodurch die Lider beim Erwachen des Morgens häufig verklebt sind; daneben finden sich Hitze und Trockenheit oder Jucken in den Lidern, das Gefühl, als wäre Sand im Auge, etwas vermehrte Thränenabsonderung, mäßige Lichtscheu und nicht selten eine leichte Umschleierung des Gesichtsfeldes. Ein solcher Katarrh entsteht meist durch äußere Schädlichkeiten, namentlich durch Staub, Rauch, zu grelles Sonnenlicht, Zugluft, scharfen Seewind, längeren Aufenthalt in Tabaksqualm und überhitzten Lokalen u. dergl. Durch das abgesonderte Sekret, welches ansteckend wirkt, kann die Krankheit von dem kranken Auge auf das noch gesunde sowie auf fremde Augen übertragen werden, weshalb die Kranken die größte Reinlichkeit beobachten müssen und Schwämme, Waschwasser, Handtücher u. dergl. nicht mit anderen Personen gemeinschaftlich gebrauchen dürfen. Die Behandlung besteht beim akuten Katarrh in vollständiger Ruhe des Auges, leichter Diät und häufigen kühlen Umschlägen mit reinem weichen Wasser, Fenchelwasser oder verdünntem Bleiwasser; bei chronischem Katarrh erweisen sich öftere Einträufelungen von sehr schwachen Zinkvitriol- oder Höllensteinlösungen nützlich. **Gefährlich** kann die Bindehautentzündung dann werden, wenn durch die Uebertragung von Trippersekret oder von Schleim der mütterlichen Geburtswege (bei der Entbindung) oder sonstigem eiterigen Sekret eine sog. blennorrhoische Entzündung hervorgerufen wird, wodurch in wenigen Tagen durch Verschwärung der Hornhaut die Sehkraft des Auges

völlig verloren gehen kann. Hierher gehören die sog. Aegyptische Augenentzündung sowie die Augenentzündung der Neugeborenen, über welch letztere schon S. 493 ausführlich gehandelt wurde. Hier nehme man schleunigst ärztliche Hilfe in Anspruch! Bisweilen hat die Aegyptische Augenentzündung einen mehr schleichenden, aber deshalb nicht minder gefährlichen Verlauf, indem sie nicht durch Eiterung, sondern durch allmählich sich entwickelnde Verschrumpfung der Bindehaut (sog. Trachom) zur Trübung und Vertrocknung der Hornhaut und so schließlich zum dauernden Verlust der Sehkraft führt. Nur rechtzeitige sachkundige Behandlung vermag diesen traurigen Ausgang zu verhüten.

5. Die **Entzündung der Hornhaut** (der klaren, vor der Pupille gelegenen Haut, welche das durchsichtige Fenster des Auges bildet, s. S. 276) entsteht entweder infolge vorausgegangener Bindehautentzündung oder für sich allein infolge von Verletzungen oder Erkältungen, bei Kindern sehr häufig auch infolge von Skrofulose, und verursacht starke Rötung und Bildung von Bläschen oder Pusteln auf der Hornhaut, Schmerzen sowie heftige Lichtscheu und Lidkrampf. Alle Hornhautentzündungen verlangen durchaus sachkundige Behandlung, weil sie, bei unzweckmäßigem Verhalten, durch Bildung von kleineren oder größeren Narben (Hornhauttrübungen) zu unheilbarer Schwachsichtigkeit oder durch Vereiterung und Zerstörung der Hornhaut selbst zu gänzlicher Erblindung führen können.

6. Die **Entzündung der Regenbogenhaut** oder Iris, der ringförmigen farbigen Haut, welche die Pupille umgibt (s. S. 278), entsteht am häufigsten im Jünglings- und Mannesalter infolge von Verletzungen, Erkältungen, vorausgegangener Hornhautentzündung, sowie im Verlaufe der Syphilis und macht sich durch Verfärbung der Iris, Trägheit der Pupille, eine ringförmige Röte der Bindehaut rings um die Hornhaut, heftige neuralgische Schmerzen in der Augenhöhle und den Augenbrauen sowie durch starke Lichtscheu und vermehrte Thränenabsonderung kenntlich. Durch die Entzündung können sehr leicht Verwachsungen (sog. Synechien) der Regenbogenhaut mit der hinter ihr gelegenen Linse und dadurch Verzerrungen der Pupille erfolgen, durch welche das Sehvermögen außerordentlich beschränkt werden kann. Man verhütet diesen üblen Ausgang durch tägliche Einträufelungen von Atropin, welches die Pupille erweitert und dadurch bereits entstandene Verwachsungen löst und die Entwickelung neuer hindert, sowie durch absolute Ruhe (Aufenthalt im dunklen Zimmer), kräftige Abführmittel und leichte Diät.

7. Die **Entzündungen der Aderhaut** und der **Netzhaut**, welche mit einer allmählichen oder schnellen Abnahme des Sehvermögens, mit subjektiven Lichterscheinungen (Funken- und Farbensehen) und oft heftigen Schmerzen einhergehen, sind nur durch genaue Untersuchung mittels des Augenspiegels zu erkennen und verlangen möglichst frühzeitige sachkundige Behandlung.

8. Der **graue Star** oder Katarakt, die Trübung der Linse (s. S. 283) und die hierdurch bedingte Verminderung des Sehvermögens, kann angeboren oder durch Verletzung erworben sein, ist aber am häufigsten eine schleichend und langsam sich entwickelnde Krankheit des höheren Mannes- und des Greisenalters, indem sich die im normalen Zustand krystallhelle Linse infolge mangelhafter Ernährung grau oder gelb verfärbt und schließlich ganz undurchsichtig wird. Zuerst zeigt sich hinter der Pupille eine unbedeutende, allmählich zunehmende Trübung, der Kranke sieht wie durch ein trübes Glas, durch Rauch oder Nebel; nach und nach wird dieser Nebel immer dichter und schließlich erscheinen alle Gegenstände nur noch wie ganz dunkle Schatten. Vom ersten Beginn seines Auftretens bis zu seiner Reife (so nennt man die Trübung der ganzen Linse) kann der graue Star bis zu zehn Jahren und darüber gebrauchen. Der

graue Star ist heilbar durch Vornahme einer Operation, der sog. Staroperation, welche darin besteht, daß man, gewöhnlich vermittelst eines Schnitts in die Hornhaut und Regenbogenhaut, die getrübte Linse aus dem Auge entfernt und so den Lichtstrahlen wieder freien Zutritt zur Netzhaut verschafft. Freilich können die Kranken nach glücklich verlaufener Operation nicht ohne weiteres wieder sehen, sondern müssen, um die dioptrische, d. i. das Licht brechende Wirkung der verloren gegangenen Linse zu ersetzen, eine Brille mit starker Konvexlinse (sog. Starbrille) tragen, mit deren Hilfe sie gewöhnlich wieder kleine Schrift zu lesen und die meisten Arbeiten zu verrichten imstande sind. Da durch den Verlust der Linse aber auch das Accommodationsvermögen (s. S. 286) verloren ging, so müssen die Kranken Brillen von verschiedener Brechungskraft gebrauchen, je nachdem sie in die Nähe oder in die Ferne sehen wollen.

9. Der grüne Star oder das Glaukom, eine der gefährlichsten Augenerkrankungen, heißt eine mitunter plötzlich, viel häufiger aber allmählich sich entwickelnde Sehschwäche, welche unter periodisch auftretenden Anfällen von Nebelsehen schließlich zur Erblindung führt. Die Ursache der Krankheit besteht in einer krankhaften Steigerung des Drucks im Inneren des Augapfels infolge einer regelwidrigen Vermehrung der Augenflüssigkeiten, wodurch die überaus zarten Fasern der Sehnerven bei ihrem Eintritt in den Augapfel eine widernatürliche Zerrung und Quetschung erleiden und schließlich durch Schwund zu Grunde gehen. Der gewöhnliche Verlauf ist der, daß der Kranke zunächst eine auffallend schnell zunehmende Fernsichtigkeit (s. S. 287) an sich bemerkt, so daß er in kurzen Zeiträumen zum Lesen immer stärkere Brillen braucht, und daß bald hierauf eigentümliche Anfälle von Nebelsehen sich einstellen, wobei dem Kranken alle Gegenstände wie im Nebel erscheinen oder als wenn ein dichter Rauch vor seinen Augen schwebte. Dabei fühlt sich der Augapfel fester und härter an als gewöhnlich, die Pupille ist starrer und mehr erweitert, der Augenhintergrund erscheint von meer- oder bouteillegrüner Farbe (daher der Name grüner Star), auch sind häufig heftigere Schmerzen im Auge, in der Stirn über dem Auge oder in der ganzen Kopfhälfte auf der Seite des befallenen Auges sowie subjektive Sehstörungen (lebhafte Licht- und Farbenerscheinungen, Regenbogensehen u. dergl.) vorhanden. Diese Anfälle gehen anfangs schnell vorüber; schließlich werden sie aber immer häufiger und führen zuletzt, sich selbst überlassen, unter zunehmender Verminderung der Sehschärfe und Verkleinerung des Gesichtsfeldes, unrettbar zur Erblindung. Das Glaukom tritt am häufigsten nach dem 50. Lebensjahr auf; als veranlassende Ursache werden ererbte Anlage, heftigere Gemütsbewegungen und anhaltende Schlaflosigkeit angeführt. Der grüne Star ist heilbar durch die rechtzeitige Vornahme einer Operation, der sog. Iridektomie, d. h. der Ausschneidung eines Stückes der Regenbogenhaut, wodurch die krankhaft erhöhte Spannung im Inneren des Augapfels herabgesetzt und die durch den Druck gelähmte Nerventhätigkeit der Sehnervenfasern wieder erregt werden kann. Freilich muß die Operation auch frühzeitig genug vorgenommen werden, ehe der Sehnerv völlig entartet ist.

10. Unter dem Namen des schwarzen Stars faßt man diejenigen Sehstörungen zusammen, welche auf einer zunehmenden Lähmung der Netzhaut, des Sehnerven oder des Sehnervenursprungs im Gehirn beruhen, und zwar pflegt man diesen Zustand, solange das Sehvermögen noch nicht ganz aufgehoben ist, als nervöse Schwachsichtigkeit oder Amblyopie, wenn dagegen totale Erblindung eingetreten ist, als Amaurose zu bezeichnen. Der schwarze Star tritt nicht selten plötzlich, nach Art eines Schlaganfalles ein, z. B. infolge von Blendung durch sehr intensives Licht (Blitzstrahl, Schauen in die Sonne u. dergl.), ferner wenn sich die Netzhaut durch einen Bluterguß oder eine Entzündung von der Gefäßhaut des Auges abgelöst hat (sog. Netzhautablösung)

oder der Sehnervenursprung im Gehirn durch einen Bluterguß plötzlich zerstört wurde — viel häufiger entsteht aber der schwarze Star ganz unmerklich und führt nur ganz allmählich zur Verminderung des Sehvermögens und schließlich zur Erblindung. Auch hier kommt außerordentlich viel darauf an, daß die Krankheit möglichst frühzeitig vermittelst der Augenspiegeluntersuchung richtig erkannt werde, da in den frühesten Stadien eine Heilung oder wenigstens ein Stillstand des Leidens recht wohl möglich ist, während in den späteren Stadien die Aussichten meist ganz trostlos sind.

11. Ueber die häufigsten **Brechungsfehler des Auges** (Kurzsichtigkeit, Uebersichtigkeit und Weitsichtigkeit) ist bereits S. 287 das Wichtigste erwähnt worden; hier mögen nur noch einige Worte über die Wahl der Brillen, die zu ihrer Korrektur dienen, Platz finden. Es ist unbedingt notwendig, daß der Kranke die Wahl der für ihn erforderlichen Brillennummer einem geschickten Augenarzt überläßt und nicht die Gläser nach eigenem Ermessen von dem ersten besten Optiker oder gar von dem Händler und Hausierer kauft. Außer der richtigen Auswahl der Brillennummer ist vor allem darauf zu achten, daß die Gläser die richtige seitliche Entfernung voneinander haben (so daß die Mitte der Gläser vor die Mitte des Auges kommt), daß sie vollkommen farblos, frei von Unebenheiten, Blasen und Schrammen und jederzeit sauber geputzt sind (damit das Licht richtig gebrochen werden kann), sowie daß das Gestell hinreichend fest und haltbar ist und die Gläser so umfaßt, daß von ihren Rändern her keine störenden Reflexe auf das Auge fallen können. Kurzsichtige, die zur Verbesserung ihres Augenfehlers hohlgeschliffener oder konkaver Augengläser bedürfen, müssen sich sehr vor der Wahl zu starker Gläser hüten und dürfen die Gläser eben nur für die Ferne benutzen, für welche sie bestimmt sind; macht sich das Tragen einer Brille auch für geringere Entfernungen (beim Notenlesen, Klavierspielen u. dergl.) erforderlich, so muß hierzu durchaus eine schwächere Brillennummer gewählt werden als für die weiteren Entfernungen. — Weitsichtige dagegen, welche zur Korrektur ihres Augenfehlers Vergrößerungs- oder Konvexgläser brauchen, müssen sich gerade umgekehrt vor zu schwachen Gläsern hüten, weil zu schwache Brillen die ausfallende Accommodation nicht ganz ersetzen und so dem altersschwachen Auge immer noch übermäßige Anstrengungen zumuten und dadurch die rasche Fortentwickelung des Augenfehlers begünstigen. — Uebersichtige, die gleichfalls konvexe Gläser nötig haben, müssen eine um so stärkere Brillennummer wählen, je höher der Grad ihrer Uebersichtigkeit ist.

12. Das **Schielen** (Strabismus), d. i. diejenige fehlerhafte Stellung der Augen, bei welcher die Sehachsen beider Augen nicht in gleicher Richtung zusammentreffen, so daß das eine Auge immer auf einen anderen Punkt sieht als das andere. Die nächste Ursache des Schielens, wobei das kranke Auge normal beweglich ist, liegt stets in den (geraden) Augenmuskeln (s. S. 274), indem entweder einer derselben zu kurz ist (entweder infolge übler Gewohnheit beim Sehen, oder krankhafter Zusammenziehung), oder sich nicht an der richtigen Stelle anheftet. Je nach der Richtung, die der Blick des schielenden Auges annimmt, unterscheidet man: Schielen nach innen, nach außen, nach unten und nach oben. Ein leichterer Grad des Schielens ist der sog. falsche Blick, der meist dadurch entsteht, daß die Sehachsen parallel verlaufen, statt in größerer oder geringerer Entfernung vom Auge in einem Punkte zusammenzutreffen. Das Sehvermögen ist deshalb beim Schielen nicht wesentlich beeinträchtigt, weil der Schielende meist nur mit einem Auge sieht und das andere zu gebrauchen sich nicht gewöhnt. Nur beim Anfang des Schielens kommt Doppelsehen vor, doch verliert sich dies bald durch die Gewohnheit. Neugeborene Kinder besitzen eine große Neigung zum Schielen, die sich gewöhnlich erst verliert, wenn die Kinder

(im vierten Monate) zu fixieren und beide Augen gleichmäßig zu benutzen lernen. Die weitaus häufigste Veranlassung zum Schielen geben, namentlich während der ersten Schulzeit, Brechungsfehler des Auges, und zwar entsteht in diesen Fällen das Schielen nach innen am häufigsten bei vorhandener Uebersichtigkeit, das Auswärtsschielen bei vorhandener Kurzsichtigkeit. Hier kann nur die Anwendung geeigneter Brillengläser der weiteren Entwickelung des Schielens Einhalt thun. Bei hochgradigem Schielen kann das letztere nur durch eine kleine und ganz gefahrlose Operation, bei welcher der verkürzte Augenmuskel durchschnitten wird (Schieloperation), gehoben werden. Je weniger die Sehkraft des schielenden Auges (durch Nichtgebrauch) gelitten hat, um so größer ist die Aussicht auf eine erfolgreiche Operation. Aus diesem Grunde ist anzuraten, die Schieloperation möglichst frühzeitig vornehmen zu lassen.

b) Krankheiten des Gehörorgans.

Bei allen Ohrenkrankheiten ist eine genaue Untersuchung des äußeren Gehörganges, des Trommelfells sowie der Ohrtrompete durch einen guten Ohrenarzt ganz unerläßlich. Ganz besonders bei Kindern ist Ohrenleiden jedweder Art, namentlich aber den bei der Skrofulose und bei manchen Infektionskrankheiten (Scharlach, Pocken, Diphtherie) auftretenden Ohreiterungen sorgsamste Pflege und Behandlung zu widmen, da dieselben in ihrem Beginne einer erfolgreichen Behandlung recht wohl zugänglich sind, bei Vernachlässigung dagegen leicht lebenslängliche Schwerhörigkeit, selbst Taubheit zur Folge haben. Ebenso muß auch den bei Kindern so häufigen Affektionen des Nasenrachenraums besondere Sorgfalt gewidmet werden, weil durch die Ohrtrompete sehr leicht Entzündungen des Nasenrachenraums nach der Paukenhöhle hin fortgepflanzt, und so in dieser chronische, oft schwer zu beseitigende Krankheitszustände hervorgerufen werden. Im übrigen müssen alle jene Schädlichkeiten vom Hörapparat fern gehalten werden, welche S. 502 bei der Pflege des Gehörorgans angeführt wurden. Die meisten akuten Ohrenkrankheiten sind mit mehr oder minder heftigen reißenden oder bohrenden Schmerzen (Ohrenschmerzen oder Ohrenzwang) verbunden, deren Sitz und Ursache immer zunächst durch eine genaue ohrenärztliche Untersuchung ergründet werden muß.

Die wichtigsten Krankheitszustände des Gehörorgans sind folgende:

13. **Die Verstopfung des äußeren Gehörganges** durch angehäuftes und eingetrocknetes Ohrenschmalz, welche gewöhnlich Schwerhörigkeit und Ohrensausen, bisweilen auch Kopfschmerzen und Schwindel zur Folge hat. Derartige Ohrenschmalzpfröpfe müssen durch vorsichtige Einspritzungen von lauwarmem Wasser entfernt werden (s. oben S. 503).

14. **Lebende Tierchen** (Ohrwürmer, Ameisen, Flöhe, Fliegen u. a.), die aber nur selten in den äußeren Gehörgang gelangen, werden durch Anfüllen des äußeren Gehörganges mit lauwarmem Oel oder wie andere **fremde Körper** durch Einspritzungen lauwarmen Wassers entfernt. Erbsen, Bohnen und andere quellungsfähige Körper, die sich Kinder bisweilen ins Ohr stecken, müssen schleunigst von dem Arzte (am besten durch kunstgerecht geübtes Ausspritzen mit lauwarmem Wasser) entfernt werden (s. S. 502).

15. Die **umschriebene Entzündung** oder **Furunkulose des äußeren Gehörganges** tritt häufig ohne bekannte Ursache bei ganz gesunden Personen auf,

kann aber durch mechanische Reizungen (häufiges Ausspritzen und Kratzen) des Gehörganges sowie durch Einträufelung reizender Substanzen veranlaßt werden, Blutarmut, Bleichsucht und Störungen in der Menstruation begünstigen ihre Entwickelung. Die Furunkel des Gehörganges geben sich durch sehr heftige, klopfende oder bohrende Schmerzen im Gehörgang, die bei Berührung des Ohrs, beim Kauen und Sprechen gesteigert werden, sowie durch leichte Schwerhörigkeit zu erkennen; mitunter ist auch mäßiges Fieber vorhanden. Dieser Zustand dauert gewöhnlich vier bis fünf Tage, bis der Furunkel aufbricht und der entstandene Eiterpfropf in Form einiger Tropfen nach außen entleert wird; oft besteht eine große Neigung zu Rückfällen, die in kürzeren oder längeren Zwischenräumen auftreten und selbst Abmagerung und nervöse Aufregung zur Folge haben können. Die Behandlung bestehe in öfterem Anfüllen (nicht Ausspritzen) des Gehörganges mit warmem Wasser (sog. Ohrbäder) oder feuchtwarmen Umschlägen über das Ohr, bei sehr heftigen Schmerzen in einem kleinen Einschnitt in den Furunkel. Bei Neigung zu Rückfällen erweist sich zeitweises Einfetten des Gehörganges mit einer milden antiseptischen Salbe (Borsalbe u. dergl.) nützlich. — Bei der ausgebreiteten Entzündung des ganzen Gehörganges, welche gewöhnlich durch Erkältung (Zugluft, Eindringen von kaltem Wasser) entsteht, sind gleichfalls heftige, nach Kopf und Hals ausstrahlende Schmerzen im Ohr und Schwerhörigkeit vorhanden; nach wenigen Tagen stellt sich ein erst heller, dann schleimiger und schließlich gelblich-eiteriger Ohrenfluß ein. Behandlung: öfteres Eingießen von warmem Wasser in den Gehörgang, bei sehr heftigen Schmerzen Blutentziehungen, Bettruhe und Abführmittel, späterhin Einlegung von Wundwatte und Einträufelungen von adstringierenden Verbandwässern.

16. Die **Entzündung des Trommelfells** beginnt gewöhnlich plötzlich nach einer vorausgegangenen Erkältung mit heftigen Schmerzen in der Tiefe des Ohrs, dem Gefühl von Schwere und Dumpfheit im Ohr, Schwerhörigkeit, Ohrensausen und Schlaflosigkeit, worauf nach einigen Tagen ein wässeriger, später eiteriger Ausfluß aus dem Ohre erfolgt. Bei Vernachlässigung führt die Trommelfellentzündung zur Durchbohrung des Trommelfells mit nachfolgender eiteriger Entzündung der Paukenhöhle oder geht in die chronische Form über. Die Behandlung besteht in häufigen lauwarmen Ohrbädern, Abführmitteln, Hüten des Zimmers, späterhin in Einträufelungen schwach zusammenziehender Mittel. Um das Durchbrechen des erweichten Trommelfells zu verhüten, muß sich der Kranke während der Dauer der Entzündung vor starkem Schneuzen, Pressen und Niesen in acht nehmen.

17. **Verletzungen des Trommelfells** entstehen entweder durch einen starken von außen das Trommelfell treffenden Luftdruck (bei Ohrfeigen, Explosionen, Kanonenschüssen und beim Baden, wenn der Körper beim Kopfsprung schief auf die Wasserfläche schlug) oder nach Durchbohrung mit spitzen Gegenständen (Nadeln, Federhaltern, Strohhalmen u. dergl.). Die Beschwerden bestehen gewöhnlich aus einem mehr oder minder starken Knall und Schmerz im Ohr, einer meist sehr geringfügigen Blutung und vorübergehendem Ohrensausen, Schwindel und Schwerhörigkeit. Im allgemeinen heilen solche Trommelfellverletzungen bei guter Pflege (Verstopfung des Gehörganges) sehr bald; nur muß der Verletzte in den nächsten Tagen starkes Schnupfen, Niesen und Pressen vermeiden, damit nicht die beginnende Verklebung des zerrissenen Trommelfells wieder gesprengt wird.

18. Der **Katarrh des Mittelohrs** oder der Paukenhöhle, eine der häufigsten Ohrenkrankheiten, besteht in einer Schwellung und vermehrten schleimigen oder wässerigen oder eiterigen Absonderung der Schleimhaut dieses Abschnittes des Gehörorgans (s. S. 297) und kommt in allen Lebensaltern

besonders aber bei Kindern und in den mittleren Lebensjahren vor. Der akute Mittelohrkatarrh entsteht entweder ganz von freien Stücken nach Erkältungen und Durchnässungen oder im Verlaufe gewisser Infektionskrankheiten, namentlich von Scharlach, Pocken, Diphtheritis oder Syphilis, oder endlich durch Fortpflanzung akuter oder chronischer Katarrhe des Nasenrachenraums und der Mundhöhle durch die Ohrtrompete hindurch nach der Paukenhöhle. Seine gewöhnlichen Symptome sind eine meist plötzlich eintretende und meist hochgradige Schwerhörigkeit, Ohrensausen und andere subjektive Geräusche sowie heftige Ohrenschmerzen. Die Krankheit geht entweder bei zweckmäßigem Verhalten und sorgfältiger Behandlung in vollständige Genesung oder bei umgekehrtem Verhalten in die chronische Form über, welche einen sehr langwierigen Verlauf besitzt und die häufigste Ursache der Schwerhörigkeit darstellt. Der chronische Mittelohrkatarrh verläuft häufig unter dem Bilde der Verdickung und Wulstung der Paukenhöhlenschleimhaut mit oder ohne Schleimansammlung in der Paukenhöhle; in anderen Fällen führt er infolge stärkerer Eiterabsonderung zur Zerstörung (Perforation) des Trommelfells und zu einem mehr oder minder reichlichen, meist sehr übelriechenden Eiterausfluß aus dem Ohre (Ohrenfluß, Ohreiterung), welcher, sich selbst überlassen, Jahre, selbst Jahrzehnte hindurch dauern und gänzliche Schwerhörigkeit oder selbst Taubheit zur Folge haben kann. Ja bei Vernachlässigung kann die eiterige Entzündung des Mittelohrs sogar Knochenfraß des Felsenbeines und durch Fortpflanzung auf die Gehirnhäute und das Gehirn einen tödlichen Ausgang herbeiführen, Grund genug, um jede chronische Ohreiterung gehörig ernst zu nehmen und verständig zu behandeln.

Beim akuten Mittelohrkatarrh leisten örtliche Blutentziehungen (Blutegel vor dem Ohr), öfteres wiederholtes Anfüllen des Gehörganges mit lauwarmem Wasser, tüchtiges Schwitzen sowie eine kräftige Ableitung auf den Darm gute Dienste; gleichzeitige Erkrankungen der Nasen- und Rachenhöhle müssen durch Gurgelungen, Nasendouchen und Ausspülungen sorgsam behandelt werden. Bei übermäßiger Ansammlung von Schleim in der Paukenhöhle ist die öftere Einblasung von Luft durch die Ohrtrompete in die Paukenhöhle (sog. Luftdouche vermittelst des Ohrkatheters oder des sog. Politzerschen Verfahrens, um den Abfluß des Schleimes durch die hierdurch wegsam gemachte Ohrtrompete zu erleichtern) oder selbst die Einschneidung des Trommelfells unentbehrlich. Die Behandlung des chronischen Mittelohrkatarrhs erfordert gewöhnlich sehr große Geduld und Ausdauer seitens des Kranken wie des Arztes; sie besteht in der häufigen Anwendung der Luftdouche, in der gründlichen, aber behutsamen Reinigung des erkrankten Ohrs durch öftere Einspritzungen lauwarmen Wassers und Einträufelungen zusammenziehender und desinfizierender Ohrtropfwässer. Bei ausgedehnter Zerstörung des Trommelfells kann das Hörvermögen bisweilen durch Einlegung eines künstlichen Trommelfells verbessert werden.

19. **Ohrpolypen** sind blutreiche, bald mehr weiche und bei Berührung leicht blutende, bald derbe und feste Geschwülste, die sich in den verschiedensten Abschnitten des Gehörorgans entwickeln können, oft den ganzen Gehörgang ausfüllen und dadurch Schwerhörigkeit sowie Ohrenfluß zur Folge haben. Sie entstehen gewöhnlich im Gefolge länger dauernder Eiterungen und werden am besten durch Aetzmittel, Abbinden oder Abquetschen entfernt.

20. Die **nervöse Schwerhörigkeit** sowie die **nervöse Taubheit**, welche auf Erkrankungen des inneren Ohrs oder Labyrinths (s. S. 298) oder des Gehörnerven und seiner Ursprungsstelle im Gehirn (s. S. 154) beruht, entsteht am häufigsten nach Erschütterungen des Ohrs (durch Fall und Schläge), nach Einwirkungen plötzlicher starker Geräusche (Explosionen, Kanonenschüssen),

nach heftigen Gemütsbewegungen und anhaltender Ueberreizung der Gehörnerven, bisweilen auch nach schweren fieberhaften Krankheiten (Typhus, Scharlachfieber, Kindbettfieber) und manchen chronischen Nervenleiden (Hysterie und Hypochondrie); auch nach der Anwendung von großen Gaben Chinin und Salicylsäure ist wiederholt nervöse Schwerhörigkeit entstanden. In manchen Fällen erweist sich die Anwendung des galvanischen Stroms nützlich.

21. Die Taubstummheit, diejenige Form der Stummheit oder Sprachlosigkeit, die nicht auf einer fehlerhaften Bildung der Sprachorgane, sondern auf Taubheit, d. i. der Unfähigkeit zu hören (s. S. 503) beruht, ist entweder angeboren oder während der Kindheit zu der Zeit erworben, in welcher die Kinder gewöhnlich sprechen lernen (vom 1. oder 2. bis 6. oder 7. Lebensjahre), und zwar kommt es gar nicht selten vor, daß Kinder, die bereits fertig sprechen lernten, infolge einer Ohrenkrankheit ihr Gehör verlieren und mit dem Verlust des Gehörs bald auch die Sprache wieder vergessen. Gewöhnlich sind die Sprachwerkzeuge bei den Taubstummen von Natur aus regelmäßig gebildet und nur infolge unterbliebener Uebung in ihrer Ausbildung zurückgeblieben, die Zunge dick und schwer beweglich, der Kehlkopf klein und verkümmert, der ganze Atmungsapparat weniger ausgebildet und die Stimmbildung rauh, unartikuliert und näselnd. Als Ursachen der angeborenen Taubstummheit werden allzu nahe Blutsverwandtschaft der Eltern (namentlich Heiraten unter Geschwisterkindern), ferner Trunksucht und Geisteskrankheit der Eltern sowie Vererbung angegeben, doch handelt es sich seltener um direkte Vererbung, insofern Taubstumme oft genug ganz gesunde Kinder zeugen, sondern um indirekte Vererbung (erbliche Uebertragung von den Großeltern auf die Enkel oder in den Seitenlinien). Als Ursachen der erworbenen Taubstummheit stehen obenan die Erkrankungen des Gehörorgans infolge epidemischer Infektionskrankheiten (Scharlach, Masern, Blattern, Typhus). Hinsichtlich der Häufigkeit der Taubstummheit kommt in Deutschland auf etwa 1000 Einwohner ein Taubstummer; besonders groß ist die Zahl der Taubstummen in manchen Gebirgsthälern der Schweiz, in denen schon auf 175 Bewohner ein Taubstummer trifft. — Wie bei kleinen Kindern das Vorhandensein von Taubstummheit zu erkennen ist und wie solche Kinder zu behandeln sind, ist schon S. 503 erwähnt worden.

c) Krankheiten der Nase.

Die Nase, welche nicht nur als Sitz des Geruchsorgans, sondern auch durch ihre mannigfachen Beziehungen zum Atmungsapparat, sowie zur Stimm- und Sprachbildung von Wichtigkeit ist (s. S. 309), erkrankt ziemlich häufig, und wenn auch die meisten ihrer Erkrankungen nicht gefährlicher Natur sind, so können sie doch durch ihren oft langwierigen Verlauf, ihre unangenehmen Beschwerden und ihre meist nachteilige Einwirkung auf benachbarte Organe (Gehörorgan, Thränenapparat, Atmungsorgan) sehr lästig werden. Häufig beruhen krankhafte Zustände der Nasenschleimhaut auf vorhandenen schwereren Allgemeinleiden, namentlich der Skrofulose und Syphilis, und heilen erst nach Beseitigung der letzteren. Die wichtigsten Beschwerden bei Nasenleiden bestehen hauptsächlich in der Verstopfung und Undurchgängigkeit der Nasenhöhle und dadurch bedingter Erschwerung der Atmung, in wässerigem oder schleimigem oder eiterigem, oft auch übelriechendem Ausfluß aus der Nase, in mehr oder minder erheblichen Blutungen, in Beeinträch-

tigung des Geruchs und Geschmacks, häufig auch der Sprache („näselnde Sprache", s. S. 327) und des Gehörs (Ohrensausen, Schwerhörigkeit); oft klagen auch die Kranken über hartnäckige Stirn- und Kopfschmerzen.

Bei allen langdauernden Ausflüssen oder Verstopfungen der Nasenhöhle sowie bei öfter wiederkehrendem Nasenbluten ist eine genaue örtliche Untersuchung dieser Höhle vermittelst eigenartig konstruierter Spiegel, der sog. Nasenspiegel, ganz unerläßlich. Die Hauptheilmittel bestehen in fleißiger Reinigung der Nasenhöhle durch Einspritzungen und Ausspülungen mit zusammenziehenden und desinfizierenden Lösungen, in Aetzungen, Pinselungen der Schleimhaut u. dergl. Zum Ausspülen bedient man sich mit Vorteil der sog. Nasendouche, d. i. ein Blechgefäß mit Gummischlauch und Ansatzrohr, vermittelst dessen die zu benutzende Flüssigkeit in das eine Nasenloch einströmt, nach Erheben des Gefäßes die ganze Nase gehörig ausspült und bei richtiger Kopfhaltung durch das andere Nasenloch wieder abfließt. Wenn das Nasenleiden auf einem Allgemeinleiden (Syphilis, Skrofulose) beruht, muß dieses zugleich ernstlich behandelt werden.

Die wichtigsten Nasenkrankheiten sind:

22. Das **Nasenbluten**, welches dadurch entsteht, daß die feinsten Blutgefäße der Nasenschleimhaut bei strotzender Anfüllung mit Blut sehr leicht zerreißen, findet sich häufiger bei jugendlichen als bei älteren Personen, öfter bei zarten und schlaffen Leuten als bei robusten und muskulösen. Veranlassung zum Nasenbluten geben am häufigsten Schläge, Stöße und andere Verletzungen der Nase sowie alles das, was den Blutzudrang zum Kopfe vermehrt (Genuß von Spirituosen, Kaffee, Thee, ferner übermäßige Körperbewegungen, heftige Gemütserregungen und andere die Herzthätigkeit aufregende Einflüsse) oder den Abfluß des Blutes aus dem Kopfe erschwert (Herz- und Lungenkrankheiten, starker Kropf, zu eng anliegende Krawatten und Halskragen); beim Besteigen hoher Berge tritt Nasenbluten ein infolge der stattfindenden Luftverdünnung. In vielen Fällen hört die Blutung nach kurzer Zeit wieder von selbst auf. Ist dagegen das Nasenbluten ausartend stark, dann müssen im kalten Zimmer und bei aufgerichtetem, etwas hinterwärts gestrecktem Kopfe kalte Umschläge oder Eisbeutel über die Nase und Stirn gelegt und örtliche blutstillende Mittel in die Nase gezogen oder gespritzt werden, nämlich: kaltes oder Eiswasser, verdünnter Essig, Alaun- oder Tanninauflösung. Dabei muß der Kranke alles überflüssige Sprechen, Schneuzen und Wischen unterlassen und darf nur eine kühle und ausschließlich flüssige Kost (um alle Kaubewegungen zu vermeiden) genießen. Im äußersten Notfalle muß die Nasenhöhle (auch ihre hinteren Oeffnungen, da das Blut unbemerkt durch dieselben in den Schlundkopf und Magen gelangen könnte) tamponiert, d. i. kunstgerecht verstopft werden. Wer an häufig wiederkehrendem Nasenbluten leidet, muß in seiner Lebensweise die oben angeführten Schädlichkeiten vermeiden und das Innere seiner Nasenhöhle genau vermittelst des Nasenspiegels untersuchen lassen.

23. Der **Schnupfen**, das gewöhnlichste Nasenleiden, mit dem wohl jeder Mensch einmal Bekanntschaft macht, ist ein akut oder chronisch verlaufender Katarrh der Nasenschleimhaut, welcher von häufigem Niesen, erst wässerigem, später schleimig-eiterigem Ausfluß der Nase, Kopfschmerz und gestörter Geruchsthätigkeit, mitunter auch von Beeinträchtigung des Geschmackes und bei Kindern und schwächlichen Personen von Fieber (Schnupfenfieber) begleitet ist. Er kann auf die Schleimhäute des Kehlkopfes, der Luftröhrenäste (Husten), der Stirnhöhle und der Ohrtrompete, auch auf die Augapfelbindehaut fortschreiten. Die Ausbreitung des Katarrhs auf die Stirnhöhle verursacht drückenden Schmerz

über der Nasenwurzel und heftigen Kopfschmerz, die auf die Augenbindehaut Lichtscheu und Thränen der Augen, die Fortpflanzung auf die Ohrtrompete leichte Schmerzen im Ohr, Ohrensausen und vorübergehende Schwerhörigkeit. Der Schnupfen entsteht am häufigsten durch Erkältung (namentlich plötzliche Abkühlung der erhitzten Haut und Durchnässungen der Füße) und das Einatmen staubiger Luft und scharfer Gase. Daß der Schnupfen bei naher Berührung (Kuß, Benutzung desselben Taschentuchs) durch Ansteckung übertragen werden kann, ist wahrscheinlich, aber noch nicht experimentell erwiesen. Der gewöhnliche Schnupfen erfordert keine andere Behandlung als warmes Verhalten. Bei heftigerem Schnupfen hüte man das Zimmer und ziehe Wasserdämpfe oder eine lauwarme schwache (1 Prozent) Kochsalzlösung in die Nase ein. Die Oberlippe und die Nasenöffnungen schütze man durch Bestreichen mit Fett oder Mandelöl vor dem Wundwerden. In manchen Fällen kann ein ausbrechender Schnupfen durch Einatmung des nachfolgenden Mittels abgeschnitten (coupiert) werden: 5 Gramm reinster Karbolsäure, 15 Gramm Weingeist — 5 Gramm Salmiakgeist, 10 Gramm destilliertes Wasser (Hager-Brandsches Schnupfenmittel). Am besten wird das Mittel, nach Angabe des Striches, in zwei Teilen bereitet und zum Gebrauche in der Weise vereinigt, daß man aus jedem Fläschchen einige Tropfen in ein leeres Glas gießt. Während man dann die Augen fest schließt, atmet man mit Mund und Nase alle 2 bis 3 Stunden die Ausdünstung der Flüssigkeit ein. Wer häufig an Nasenkatarrhen leidet, soll sich durch tägliche kalte Abreibungen der Haut oder durch kalte Bäder in Fluß- oder Seewasser gehörig abhärten.

Der **chronische Nasenkatarrh** oder **Stockschnupfen**, welcher infolge von Wulstung der Schleimhaut zu dauernder Verengerung der Nasengänge, anhaltendem Ausfluß der Nase, näselnder Sprache und mancherlei nervösen Symptomen (Eingenommenheit und Schwere des Kopfes u. dergl.) führt, erfordert tägliche Ausspritzungen mit kaltem Wasser, schwachen Lösungen von hypermangansaurem Kali, Einblasen von zusammenziehenden Pulvern; in hartnäckigen Fällen Aetzungen der gewulsteten Schleimhaut vermittelst der Galvanokaustik. Liegt dem Stockschnupfen ein Allgemeinleiden zu Grunde, so muß neben der örtlichen eine allgemeine Behandlung eintreten.

24. Die **Stinknase** (Ozäna), bei welcher sich aus der Nase ein übler, den Umstehenden, wohl auch dem Kranken selbst sehr lästig fallender Geruch entwickelt, kommt am häufigsten bei jungen Mädchen vor, und ist das eine Mal mit Ausschneuzen übelriechender, bisweilen blutiger und jauchiger Flüssigkeiten und Krusten verbunden, das andere Mal dagegen ohne allen Ausfluß. Es rührt dies in der Regel schmerzlose und sehr langwierige Uebel bald von Geschwüren in der Nasenschleimhaut, bald nur von Fäulnis eingesperrter Schleimpfröpfe her; wohl immer ist aber der Sitz desselben hoch oben in der Nasenhöhle. Von den gegen Stinknase empfohlenen inneren Arzneimitteln hat man keine Hilfe zu erwarten, wohl aber vom häufigen Reinigen und Ausspülen der Nasenhöhle mit schwachen Lösungen von hypermangansaurem Kali, Karbol- oder Borsäure (1 : 100), Abkochung von Eichenrinde u. dergl.; diese Reinigung muß mehrmals täglich vermittelst der Nasendouche (s. S. 825) erfolgen. Bei hartnäckigen Fällen bringen manchmal Aetzungen mit Höllenstein oder die Galvanokaustik Hilfe. Wie dem Stockschnupfen, so kann auch der Stinknase ein Allgemeinleiden zu Grunde liegen, welches eine besondere Behandlung verlangt.

25. Die **syphilitischen Geschwüre der Nasenschleimhaut** können bei Vernachlässigung sehr leicht zur Verschwärung des knorpeligen und knöchernen Gerüstes der Nase führen und so vollständiges Einsinken der Nase und eine höchst widerliche Entstellung des Gesichtes zur Folge haben. Hier thut **schleunigste Hilfe** dringend not; der Syphilitische beachte sorgfältig jeden

Schnupfen, hole bei demselben sofort ärztlichen Rat ein und lasse sein Allgemeinleiden möglichst frühzeitig gründlich behandeln (s. S. 716).

26. **Nasenpolypen** sind langsam wachsende geschwulstförmige Wucherungen der Nasenschleimhaut, welche sich in allen Teilen der Nasenhöhle entwickeln können, besonders häufig aber im oberen und vorderen Teil der Nasenhöhle vorkommen. Sie können allmählich eine solche Größe erreichen, daß sie sowohl nach den vorderen Nasenöffnungen als nach dem Rachen hin aus der Nasenhöhle hinauswachsen und die Wandungen derselben auseinander drängen (den Nasenrücken breit und kolbig machen). Die Beschwerden der Kranken bestehen namentlich in der völligen Verstopfung der Nasenhöhle, so daß die Kranken meist durch den Mund Atem holen müssen, in einer auffallend näselnden Sprache, in einer vermehrten Absonderung und häufig auch in zeitweiligem Nasenbluten; bei feuchtem Wetter pflegen diese Beschwerden größer zu sein, als bei anhaltend trockener Witterung (weil dann der Polyp mehr aufquillt und größer wird). Nasenpolypen entstehen am häufigsten in feuchten Wohnungen und bei skrofulösen Menschen, kommen aber auch bei ganz gesunden und kräftigen Personen vor. Die Behandlung kann nur in der operativen Entfernung der Polypen durch Abbinden, Abquetschen oder Galvanokaustik bestehen. Wenn nicht gerade starke Blutungen vorhanden sind, so eilt zwar die Vornahme dieser geringfügigen, fast schmerzlosen Operation nicht, doch ist es für die allgemeine Ernährung immer besser, dieselbe so früh als möglich vornehmen zu lassen.

27. **Fremdkörper** gelangen gar nicht so selten in die Nasenhöhle und zwar sind es am häufigsten Erbsen, Bohnen, Perlen, Knöpfe, Papierschnitzel u. dergl., welche von Kindern aus Spielerei in die Nasenlöcher gesteckt werden und oft monatelang in der Tiefe der Nasenhöhle verborgen liegen, ohne daß ihre Anwesenheit daselbst erkannt wird. Sie erregen gewöhnlich chronischen Schnupfen mit übelriechendem Ausfluß, mitunter auch periodische Blutungen; man muß deshalb beim chronischen Schnupfen der Kinder immer an die Möglichkeit eines solchen Fremdkörpers denken. Die Entfernung geschieht am einfachsten durch Niesen, welches man durch Kitzeln der Nase oder durch Niesemittel hervorruft, oder auch durch Ausspülungen vermittelst der Nasendouche (natürlich von der nicht verstopften Seite aus); führt dies nicht zum Ziele, so muß man Pincetten oder andere feine Zangen oder löffelartige Instrumente zu Hilfe nehmen, was natürlich nur Sache des Arztes ist.

Schlimmer noch sind die Erscheinungen, welche **tierische Eindringlinge** in der Nasenhöhle hervorrufen. Insbesondere sind es Fliegen, die in die Nasenöffnung im Freien schlafender Menschen, welche an stinkendem Ausfluß leiden, ihre Eier legen, aus denen sich dann die Larven entwickeln und dann oft weiter nach der Stirnhöhle wandern; auch Tausendfüßler, Ohrwürmer, Speckkäfer- und Bremsenlarven wurden gelegentlich in der Nasenhöhle beobachtet. In den Tropen, namentlich in Cayenne und Mexiko, findet sich eine Fliege (Lucilia hominivora), die zuweilen auch in gesunde Nasen eindringt und hier ihre Eier legt, worauf sich 14 Tage später die ungefähr 15 Millimeter langen Larven entwickeln. Die Erscheinungen bestehen hauptsächlich in äußerst heftigen Schmerzen im Kopf, in der Stirn und der Wangengegend, die den Kranken zur Verzweiflung und zum Selbstmord treiben können. Die Behandlung hat vor allem für die Entfernung oder Tötung der eingedrungenen Parasiten zu sorgen. Kann man sie vermittelst des Nasenspiegels zu Gesicht bekommen, so erfaßt man sie mit einer Pincette; wenn dies nicht gelingt, so versucht man sie durch Erregen von Niesen zu entfernen oder durch Einatmen von Aether-, Alkohol-, Terpentin- oder Chloroformdämpfen zu töten.

XIV. Allgemeine Ernährungsstörungen.

Unter allgemeinen Ernährungsstörungen versteht man solche Krankheiten, welche nicht in einem bestimmten Organ oder bestimmten Gewebe ihren Sitz haben, sondern sich dadurch charakterisieren, daß bei ihnen das Wechselverhältnis zwischen dem Blut und den Geweben in krankhafter Weise verändert ist. Häufig handelt es sich hierbei um Veränderungen in der Menge oder Mischung des Blutes, und dann nennt man den krankhaften Zustand auch wohl eine Dyskrasie oder Blutentmischungskrankheit (s. S. 609); das Blut kann aber auch eine anscheinend ganz normale Beschaffenheit besitzen und dann muß man die vorhandene Ernährungsstörung auf ein regelwidriges Verhalten der feinsten Gewebselemente, der Zellen (s. S. 608), zurückführen. Ist nun durch irgend welche Ursache die Ernährung (des Blutes und der verschiedenen Gewebe unseres Körpers) bedeutend heruntergebracht, so wird man die Folgen davon wahrnehmen: an der auffallenden Bleichheit der Haut und ganz besonders auch der sichtbaren sonst roten Partien (der Lippen, des Zahnfleisches, der inneren Augenlidfläche); an der Abmagerung infolge von Schwund des Fettes und Fleisches; an den auf einen Schwächezustand hindeutenden Erscheinungen im Nervensystem (Nervosität). Will man die Ursache der verringerten Ernährung ergründen, so ist zunächst danach zu forschen, ob die der Ernährung dienenden Prozesse (s. S. 168) in Ordnung sind und die gehörige Menge guten Blutes erzeugen können, oder ob der Patient an Kraft und Saft nicht vielleicht mehr ausgibt, als er sollte, weil er die große Ausgabe durch die Aufnahme von neuem Nahrungsstoff nicht zu ersetzen imstande ist; also: ob ein Mißverhältnis zwischen Verbrauch und Wiederersatz der Körpermasse stattfindet. Der Verbrauch kann aber widernatürlich gesteigert sein: durch häufige Blutverluste, durch massenhafte Ausschwitzung von Blutbestandteilen (bei Entzündungen), durch zu starke und häufige Absonderung von Drüsensäften (Milch, Samen); durch sehr übertriebene Körper- und Geistesanstrengungen; durch niederdrückende und andauernde Gemütsunruhe; durch ausartende Leidenschaften; durch anhaltende Schmerzen und Schlaflosigkeit; durch rasches Wachstum. Der Wiederersatz kann widernatürlich verringert sein: durch Aufnahme von zu wenig oder schlechter Nahrung; durch Störungen im Verdauungs- und Atmungsprozesse; durch Entartung des Blutes. Manche der hierher gehörenden Krankheiten verlaufen unter dem Bilde der sog. Schwindsucht, weshalb einige kurze Erläuterungen über die letztere hier angefügt werden mögen.

Unter „**Schwindsucht**, Schwund, Ab- oder Auszehrung, Verzehrung“ versteht man eine fortwährend zunehmende, von inneren Ursachen (gewöhnlich von einem Krankheitsprozesse) abhängende Abmagerung, die fast stets mit Schlaffheit, Welkheit und Kraftlosigkeit, sowie mit Blutarmut verbunden ist. Im gewöhnlichen Leben wird in der Regel unter Schwindsucht und Auszehrung

die allerdings mit großer Abmagerung einhergehende Lungenschwindsucht (s. S. 732) verstanden; jedoch ist dies insofern falsch, als noch bei einer Menge anderer Krankheitszustände der Körper sehr abmagern kann. Auch hält man gar nicht selten eine etwas auffälligere Magerkeit ganz mit Unrecht für Schwindsucht, obschon bei jener Haut und Muskulatur straff und fest ist. Im allgemeinen treten bei der Schwindsucht folgende Erscheinungen auf: zuerst stellt sich Müdigkeit in ungewöhnlichem Grade und schon nach mäßigen Anstrengungen ein; später steigert sich dieselbe und wird schon von frühmorgens an fühlbar, so daß der Kranke zu körperlichen und geistigen Arbeiten immer unfähiger wird. Es schwindet zuerst das Fett (besonders an den Wangen, Hüften, Brüsten, in der Augenhöhle), sodann kommt Blutarmut zustande (besonders an den bleichen Lippen sichtbar), die Muskulatur schwindet (Arme und Beine magern bedeutend ab), die bleiche Haut wird dünn und schlaff, die Knochenvorsprünge treten deutlich hervor, der Körper wird immer leichter, obwohl bisweilen der Patient tüchtig ißt und trinkt. Bei abzehrenden Krankheiten gesellt sich schließlich zu diesem Körperschwund noch Fieber (d. i. das hektische oder Zehrfieber mit starkem sog. kolliquativem Schweiße). Die Behandlung der Auszehrung muß sich natürlich nach der Ursache derselben richten. Im allgemeinen läßt sich nur sagen: der Stoffverlust muß durch stofferſetzende Mittel ausgeglichen werden. Dies läßt sich aber niemals durch Arzneistoffe, sondern nur durch kräftig nährende, leicht verdauliche Kost, gute Luft und gehörige Ruhe (in körperlicher, geistiger, gemütlicher und geschlechtlicher Hinsicht) bewirken. Deshalb steht hier die Milch als Kräftigungsmittel obenan, sodann folgen Eier, gebratenes Fleisch, leichte Mehlspeisen, Schokolade, malzreiche Biere u. dergl.; übrigens ist noch wie bei der Blutarmut und Nervenschwäche (s. S. 808) zu verfahren.

Unter den allgemeinen Ernährungsstörungen sind am wichtigsten und häufigsten

1. **Blutarmut** (Anämie) und **Bleichsucht.** Die Blutarmut ist einer der gefährlichsten Feinde der Menschheit, denn unmerklich beschleicht sie eine Menge von Menschen und in der Regel gerade in dem Lebensalter, wo das Blut für das Gedeihen des Körpers vom allergrößten Werte ist, im Entwickelungszeitraume nämlich, in den Kinder- und Jungfrauen- (Jünglings-) Jahren. Deshalb schreibt sich aber auch eine große Anzahl von Krankheiten des reiferen Lebensalters, von denen die meisten unheilbar sind, schon aus der Jugend her, und diese hätten recht wohl verhütet werden können, wenn man damals der Blutarmut energisch entgegengetreten wäre. Darum ist es Pflicht der Eltern und Erzieher, recht ordentlich auf den Zustand des Blutes der Kinder und Zöglinge achtzuhaben. Bei der Blutarmut besteht nun entweder eine Verminderung der Blutmenge im ganzen oder der für die Ernährung wichtigsten Blutbestandteile (rote Blutkörperchen, Eiweiß); mitunter sind auch einzelne Blutbestandteile (Wasser, weiße Blutkörperchen) vermehrt. Blutarmut kann veranlaßt werden: durch Blutverluste, Verluste von Säften (zu lange fortgesetztes Säugen, geschlechtliche Ausschweifungen, Verluste an Eiweiß bei Fieber, Ruhr, chronischen Durchfällen, Eiterungen, häufigen Wochenbetten ꝛc.), durch verminderte oder unpassende Nahrung. Die aus den eben genannten Ursachen auftretende Blutarmut ist nur eine Krankheitserscheinung und entwickelt sich nur im Verlaufe und im Gefolge anderer Krankheiten. Als selbstständige Krankheit ist nur diejenige Blutarmut zu bezeichnen, welche unter dem Namen Bleichsucht (Chlorose) allgemein bekannt ist, vorzugsweise das weibliche Geschlecht im Alter zwischen 14—24 Jahren heimsucht und durch körperliche und geistige Ueberanstrengung, unzweckmäßige Nahrung, ungesunde Wohnung, schlechte Erziehung ꝛc. ꝛc. veranlaßt zu werden scheint. Die Blutkörperchen sind bei

hochgradiger Bleichsucht so bedeutend vermindert, daß 1000 Teile Blut statt der normalen 130 Teile nur 60 oder 40 Teile Blutkörperchen enthalten und der Wassergehalt des Blutes erhöht erscheint.

Krankheitserscheinungen bei der Blutarmut und Bleichsucht. Die auffälligsten Erscheinungen schreiben sich vom Mangel der roten Blutkörperchen her und bestehen zunächst in Blässe der Haut. Die zarte Haut ist dabei nicht selten etwas wachsähnlich glänzend, ihre Bleiche hat einen Stich ins Gelbliche oder Grünliche; im Gesicht sehen blutarme Mädchen (Bleichsüchtige) manchmal ihrer hellroten Wangen wegen „wie Milch und Blut" aus, es schimmern, besonders an den Händen, die blutleeren Blutadern anstatt dunkelblaugrau blaßblaurötlich oder violett durch die Haut. Die Blässe zeigt sich ferner noch: an den Lippen (besonders an ihrer inneren Fläche), dem Zahnfleische, der Schleimhaut, welche die Mundhöhle auskleidet, an der inneren Fläche der Augenlider und an der Thränenkarunkel (dem roten Hügelchen im inneren Augenwinkel). Die geringe Wärmeentwickelung bei Mangel an Blut gibt sich durch kühle Haut, kalte Füße und Hände, häufiges Frösteln und leichtes Frieren des Patienten zu erkennen. Die schlechte Ernährung der Körpersubstanzen ruft in den verschiedenen Organen die Erscheinungen gestörter Thätigkeit hervor; so wird die Haut dünn und trocken, die Muskeln werden mager und schlaff, so daß leicht Ermüdung bei Bewegungen und selbst Schmerz in denselben eintritt. Das schlechter ernährte Herz klopft weit leichter und stärker; die matten Atmungsmuskeln und blutleeren Lungen bedingen Kurzatmigkeit, Gähnen und Seufzen, die Schwäche des Verdauungsapparates drückt sich durch Appetitlosigkeit, Magenkrampf (oft mit Brechneigung), Beschwerden nach dem Essen, Kollern und Poltern im Leibe und Verstopfung aus; die in ihren Wänden dünnen und schlaffen Blutgefäße zerreißen leichter und deshalb kommt es bei Blutarmen leicht zu Blutungen (besonders Nasen- und Menstrualblutung) und Blutfleckenbildungen in der Haut. Am zahlreichsten und mannigfaltigsten sind aber die Erscheinungen, welche ihren Grund in schlechter Ernährung des Gehirns, Rückenmarks und Nervensystems haben, denn dadurch werden hervorgerufen: Kopfschmerzen (Migräne), Rücken- und Nervenschmerzen der verschiedensten Art, Krampfzufälle, Gemütsverstimmungen (Trübsinn, Verdrießlichkeit, Launenhaftigkeit, Aergerlich- und Weinerlichsein), Schwäche oder widernatürliches Aufgewecktsein des Verstandes, Sinnesstörungen (wie Ohrensausen, Flimmern oder Fleckensehen vor den Augen, Schwindel, Lichtscheu) und Ohnmachten.

Die Ursache der Blutarmut ist (mit Ausnahme der Bleichsucht, welche wahrscheinlich als eine Krankheit der blutbildenden Organe, besonders der Milz und Lymphdrüsen zu betrachten ist), wenn nicht geradezu Blut verloren geht, stets ein Mißverhältnis zwischen dem Verbrauche und dem Wiederersatze von Blut. Hinsichtlich des Verbrauches muß man bedenken, daß Verluste an guten Blutbestandteilen (wie beim Stillen der Säuglinge, bei hartnäckigem Durchfalle, bei Eiterungen u. dergl.), ebenso wie wirkliche Blutungen blutarm machen können und daß das Thätigsein der Organe immer mit Stoff- und Blutverbrauch verbunden ist. So wird bei anstrengenden Körperbewegungen, bei stärkeren und andauernden geistigen und gemütlichen Erregungen, bei Schlaflosigkeit und Schmerzen, bei fortwährenden Reizungen der Empfindungsnerven (durch Kaltwasserkuren, Spirituosen, geschlechtliche Ausschweifungen u. dergl.), bei sehr schnellem Wachstum, ziemlich viel Blut verbraucht, und somit können alle diese angeführten Momente Ursachen der Blutarmut werden. Was den Wiederersatz des Blutes betrifft, so kann dieser aus verschiedenen Gründen nicht hinreichend sein; entweder weil überhaupt zu wenig Nahrung genossen wird; oder weil die Nahrung eine unzweckmäßige ist und nicht die Stoffe in der ge-

hörigen Menge enthält, aus denen das Blut zusammengesetzt ist; oder weil trotz der an Menge und Beschaffenheit passenden Nahrung diese nicht gehörig zu Blut verarbeitet wird, wie dies bei Krankheiten der Verdauungs- und Respirationsorgane, bei Mangel an Luft, Licht, Wärme, Bewegung und gewiß nicht selten beim Medizinieren der Fall ist. In sehr vielen Fällen von Blutarmut findet sich gleichzeitig beides, ebensowohl ein widernatürlicher vermehrter Verbrauch wie ein zu geringer Wiederersatz von Blut als Ursache vor.

Blutarmut in den verschiedenen Lebensaltern. Daß Kinder blutarm auf die Welt kommen, ist bei unserer jetzigen (körperlichen und geistigen) Erziehung des weiblichen Geschlechts kein Wunder, da man die Mädchen zu viel für die kurze Zeit des Brautstandes und zu wenig für die lange Zeit des Ehestandes vorbereitet. Im Säuglingsalter und in den ersten Kinderjahren ist die Blutarmut schon eine sehr häufige Erscheinung, welche in der Regel von mangelhafter Ernährung (von zu wenig oder von falscher Nahrung) herrührt und die Ursache der verschiedenartigsten weiteren Krankheiten wird. Der Schulzeit verdankt die Blutarmut, und zwar infolge der falschen (geistigen und körperlichen) Behandlung der Kinder, vorzugsweise der Mädchen, am häufigsten ihr Entstehen oder ihre Verschlimmerung, und schon von dieser Zeit an wird sie dann sehr oft bis in die späteren Lebensjahre verschleppt. Im Jungfrauenalter scheint die Bleichsucht zum guten Tone zu gehören, so verbreitet ist sie hier. Es wäre aber auch wunderbar, wenn bei der unnatürlichen Lebensweise unserer Jugend natürliches Blut in deren Adern flösse. Daß endlich auch im reiferen Lebensalter das Blut nicht seine richtige Menge und Beschaffenheit erlange, dafür sorgen gemeinschaftlich unsere Sitten und gesundheitswidrige Lebensweise. Kurz in jedem Lebensalter spielt die Blutarmut eine wichtige Rolle unter den Krankheiten.

Folgen der Blutarmut. Zum Tode führt die Blutarmut sehr oft in den ersten Lebensjahren und zwar unter den Erscheinungen einer Hirnkrankheit (mit Krämpfen) oder als sog. Drüsen- und Unterleibsschwindsucht. In den Schuljahren legt die Blutarmut den Grund für die spätere körperliche und geistige Schwäche, zur Nervosität und zum Schiefwerden. In dem Jünglings- und Jungfrauenalter kann die Blutarmut in Abzehrung übergehen und ist die Ursache der mannigfachsten Nervenleiden. Die Jungfrau kann durch die Blutarmut für ihren zukünftigen Stand als Gattin und Mutter unfähig gemacht werden; bei schlecht erzogenen, willensschwachen Frauen hat die Blutarmut häufig Hysterie (s. S. 804) zur Folge. Eine hysterische und sensitive Person kann aber weder ihre Pflichten ordentlich erfüllen, noch sich und anderen das Leben erheitern. Hohe Grade von Blutarmut arten nicht selten in Wassersucht aus.

Behandlung der Blutarmut. Da die Ursache dieser Krankheit in den meisten Fällen ein Mißverhältnis zwischen Einnahme und Ausgabe von Blut ist, so muß die Behandlung natürlich darin bestehen, die Blutbildung und den Blutverbrauch in ein richtiges Verhältnis zu einander zu bringen. Zuvörderst ist die Blutneubildung kräftig zu unterstützen, und dazu gibt es durchaus kein anderes Mittel als zweckmäßiges Essen und Trinken, sowie richtiges Atmen. Was die Kost anbelangt, so muß dieselbe hauptsächlich aus Milch und Eiern sowie aus weichem, saftigem Fleische bestehen; kräftige Fleischbrühe dient zur Anregung des Appetits (s. S. 383). Auch mit Eiern, Milch und Zucker zubereitete (nicht zu fette) Mehlspeisen und Milchschokolade mit Ei sind zu empfehlen. Uebrigens muß sich die Kost sowohl hinsichtlich ihrer Beschaffenheit wie Menge nach der Verdauungskraft des Patienten richten. Darum berücksichtige man, daß reine Milch, weil sie im Magen zu Käse gerinnt, ziemlich schwer zu verdauen ist und daher nur in kleinen Schlucken und mit Brotstückchen zu genießen ist; daß schlecht gekautes hartes Ei äußerst schwer verdaulich ist,

während weichgekochtes und tüchtig zerkautes oder in feinen Flocken geronnenes, zerquirltes Ei leichter verdaulich ist; daß weiches, kleingeschnittenes und gut zerkautes Fleisch weit leichter verdaulich werden kann und daß lockeres Weißbrot weniger Verdauungskraft braucht als schweres Schwarzbrot. Demnach würde sich ein Blutarmer mit schwachem Magen vorzugsweise von Milch, Schokolade, Eiern, kräftigen Fleischbrühen (Suppen), weichem, womöglich gebratenem Fleisch, leicht verdaulichen Gemüsen zu ernähren und lieber wenig auf einmal, aber öfter zu essen haben. Von den Getränken läßt sich bei Blutarmut nur das Wasser und Bier anempfehlen, jedoch darf letzteres nicht zu stark (alkoholhaltig) sein. Jedes Getränk, was Herzklopfen und sog. fliegende Hitze macht, ist zu vermeiden. Neben der Nahrung ist sodann das Atmen ja nicht außer acht zu lassen, und es muß hierbei ebensowohl auf die Art und Weise zu atmen, wie auf die Beschaffenheit der einzuatmenden Luft die gehörige Rücksicht genommen werden (s. S. 456).

Das ganze Blutbilden auf die angegebene Weise würde nun aber doch nicht zur richtigen Blutmenge führen, wenn nicht zugleich auch der Verbrauch von Blut etwas eingeschränkt würde. Deshalb muß man alle angreifenden körperlichen und geistigen Anstrengungen vermeiden, gemütliche und geschlechtliche Erregung umgehen, Nachtwachen und Reizmittel (Wein, starken Thee und Kaffee) fliehen. Gerade dadurch, wodurch sich manche Blutarme zu nützen meinen, schaden sie sich, wie dies ganz vorzüglich mit kalten Waschungen, Douchen und Bädern (Seebädern) der Fall ist, welche ein sehr heftiges Reizmittel für die Nerven sind. Dagegen unterstützen warme Bäder die Kräftigung bedeutend. Ebenso werden dem blutarmen Körper vieles Spazierengehen, nicht genau angepaßte gymnastische Uebungen schädlich. Man vergleiche hierüber, was S. 808 bei der Behandlung der Nervenschwäche gesagt wurde. Die bei der Bleichsucht sehr beliebten und gerühmten eisenhaltigen Arzneimittel, Wässer und Bäder sind in der großen Mehrzahl der Fälle ganz entbehrlich; auf keinen Fall darf über ihrer Anwendung die strenge Befolgung der eben mitgeteilten diätetischen Vorschriften verabsäumt werden.

2. Die Skrofulose, Skrofel- oder Drüsenkrankheit (Drüsenschärfe) stellt einen krankhaften Zustand dar, bei welchem eine ausgesprochene Anlage für gewisse Ernährungsstörungen (namentlich entzündliche Vorgänge von großer Hartnäckigkeit und langwierigem Verlauf) der äußeren Haut, der Schleimhäute, der Gelenke und Knochen, der Sinnesorgane und vor allem der Lymphdrüsen (am häufigsten der Halsdrüsen) vorhanden ist. Die Drüsenerkrankung ist entweder akut entzündlicher Art, indem die Drüsen sehr schmerzhaft werden, vereitern und fistulöse hartnäckige Geschwüre hinterlassen, oder sie nimmt von Anfang an einen mehr chronischen Verlauf, wobei die Drüsen nur anschwellen und sich in harte, schmerzlose, oft jahrelang bestehende Geschwülste („Skrofeln oder Hagedrüsen") verwandeln. Diese krankhaften Veränderungen der Drüsensubstanz kommen, wie bei der tuberkulösen Lungenschwindsucht, durch eine eigentümliche Zellenwucherung mit nachfolgender Vereiterung oder käsiger Entartung zustande, weshalb die Skrofulose auch als „Tuberkulose der Lymphdrüsen" bezeichnet wird; neuere Untersuchungen haben ergeben, daß zwischen der Tuberkulose und der Skrofulose ganz außerordentlich nahe Beziehungen bestehen, insofern auch in skrofulös entarteten Lymphdrüsen die für die Tuberkulose so charakteristischen Tuberkelbacillen (siehe S. 713) fast regelmäßig vorgefunden werden. In der That werden viele skrofulöse Kinder, wenn sie nicht rechtzeitig unter günstige, ihrer Genesung förderliche Verhältnisse versetzt werden, schließlich tuberkulös und gehen an akuter oder chronischer Lungen- und Darmschwindsucht zu Grunde, während bei guter Pflege gewöhnlich Heilung erfolgt.

Hinsichtlich der Krankheitserscheinungen pflegt man von alters her zwei verschiedene Formen der skrofulösen Konstitution zu unterscheiden, die freilich oft ineinander übergehen: die sog. torpide (schlaffe) und die sog. erethische (reizbare) Form der Skrofulose. Bei der ersteren ist der Körper blaß, schwammig aufgedunsen, von erdfahler Farbe, mit aufgeworfenen Lippen und dicker kolbiger Nase, aufgetriebenem Leib, reichlichem Fettpolster, schlaffen, schwach entwickelten Muskeln und phlegmatischem, trägem Temperament; die erethische Form dagegen zeichnet sich aus durch einen spärlichen dünnen Knochenbau, auffallend zarte, weiße, sich leicht rötende Haut, dürftige Entwickelung, geringes Fettpolster, schmale Brust, weiche Muskeln, große Erregbarkeit und regen Geist. Hinsichtlich des Verlaufes der Krankheit herrschen die größten Verschiedenheiten; außer den eben beschriebenen Drüsenvereiterungen und Drüsenverhärtungen werden die Kranken bald von langwierigen und mannigfachen Hautkrankheiten, namentlich im Gesicht und auf dem behaarten Teil des Kopfes, bald von schleichenden und sehr hartnäckigen Erkrankungen der Schleimhäute, insbesondere der Lippen, der Nase, des Rachens und der Luftröhre befallen, und chronischer Schnupfen, Mandelschwellung, Husten und näselnde Sprache gehören zu den gewöhnlichsten Symptomen der Skrofelkrankheit. Durch die Fortpflanzung von Nasen- und Rachenkatarrhen auf die Ohrtrompete kommt es weiterhin sehr häufig zu chronischen Ohrentzündungen, die zu eiterigem Ohrenfluß und Schwerhörigkeit, selbst völligem Verlust des Gehörs führen können. Ebenso häufig wird das Auge von der Skrofulose befallen und chronische Rötung und Entzündung der Lidränder, der Augenbindehaut und der Hornhaut, begleitet von Lichtscheu, Lidkrampf und Thränenfluß, gehören bei Skrofulösen zu den gewöhnlichsten Vorkommnissen. Die skrofulösen Entzündungen der Gelenke und Knochen können bösartige Vereiterungen der Gelenke, Knochenfraß, Eitersenkungen und Fistelbildungen zur Folge haben und die Kräfte der kleinen Kranken auf das äußerste erschöpfen. Dazu gesellen sich leicht hartnäckige Verdauungsstörungen (Appetitlosigkeit, hochgradige Auftreibung des Leibes, Durchfall abwechselnd mit Verstopfung), durch welche die Ernährung oft auf das schwerste beeinträchtigt wird. Der Verlauf der Skrofulose ist immer ein langwieriger und selbst bei der besten Pflege vergehen gewöhnlich Jahre, mitunter selbst Jahrzehnte, ehe die letzten Spuren der Krankheit getilgt sind.

Die Skrofulose ist eine überaus häufige, über den ganzen Erdball verbreitete Krankheit, die vorwiegend Kinder zwischen dem 2. und 14. Lebensjahre, doch mitunter auch Erwachsene befällt. In kalten und feuchten Klimaten (namentlich Küstenländern) kommt sie häufiger als in warmen und trockenen Gegenden vor. In vielen Fällen ist die Krankheit ererbt, und zwar können zu hohes Alter, nahe Verwandtschaft oder chronisches Siechtum (Tuberkulose, Skrofulose, Syphilis, Krebs) der Eltern zur Zeit der Zeugung bei dem Kinde den Keim zur Entwickelung der Skrofulose abgeben. Viel häufiger aber wird die letztere erworben durch mancherlei schädliche Einflüsse, die während der ersten Lebensjahre der gesundheitsgemäßen Entwickelung des kindlichen Organismus hindernd entgegentreten, und zwar sind es Fehler in der Ernährung (künstliche Auffütterung mit Kindermehlen und anderen mehligen Substanzen, Ueberfütterung, Darreichen einer groben, zu konsistenten und zu mehlhaltigen Kost, Mangel an animalischer Kost) oder Wohnen in ungesunden, feuchten, überfüllten und schlecht gelüfteten Räumen, oder mangelhafte Hautpflege, oder das Ueberstehen von schwächenden Krankheiten (namentlich Masern und Keuchhusten), welche den Ausbruch der Skrofelkrankheit auch bei von Haus aus gesunden Kindern begünstigen. Durch ein vernünftiges und konsequentes diätetisches Verhalten während der ersten Lebensjahre (s. S. 519

und 534) kann die Entwickelung der Skrofulose in den allermeisten Fällen sicher verhütet werden.

Die Behandlung der Skrofulose vermag nur dann einen guten Erfolg zu verbürgen, wenn das kranke Kind möglichst frühzeitig in günstigere Lebensbedingungen versetzt wird, während bei mangelnder Pflege oder ungünstigen Verhältnissen gewöhnlich entstellende Narben, Schwächung der Sehkraft und des Hörvermögens, Gelenksteifigkeit, allgemeine Schwäche und chronisches Siechtum zurückbleiben oder schließlich der Ausgang in Lungen- und Darmschwindsucht erfolgt. Unter den Heilmitteln der Skrofulose steht obenan die sorgfältige Regelung der Diät, ohne welche ein günstiger Ausgang überhaupt nicht möglich ist; die Kost sei durchaus leichtverdaulich, gehörig fett- und eiweißhaltig und bestehe vorzugsweise aus Milch, Fleisch, Ei, kräftigen Fleischbrühen, mit möglichster Beschränkung der vegetabilischen Kost, — Zwieback, Weißbrot, Reis, grüne Gemüse sind nur in geringen Mengen, Schwarzbrot und Kartoffeln gar nicht zu gestatten. Einige Löffel guten Weins und der täglich ein- bis zweimalige Genuß von Eichelkaffee mit Milch leisten oft gute Dienste. Nicht minder wichtig ist das Einatmen einer reinen, warmen, sauerstoffreichen Luft; der längere Aufenthalt solcher Kinder auf dem Lande, im Walde, Gebirge oder an einer Seeküste bewirkt oft Wunder, und häufiges Aufhalten und Bewegung im Freien ist unerläßliche Bedingung. Die Wohnung, namentlich das Schlafzimmer, sei trocken, hell, geräumig und jederzeit gut gelüftet; in feuchten und kalten (nach Norden gelegenen) Wohnungen, in Hofräumen und Kellerwohnungen kommt die Krankheit niemals zum Stillstand. Von größtem Belang ist ferner eine gehörige Hautpflege; regelmäßige laue, nach und nach kühler genommene Abwaschungen und Abreibungen des ganzen Körpers und öftere lauwarme Vollbäder, am besten mit Zusatz von Koch- oder Seesalz oder Sole (welche eine kräftige Anregung der Hautthätigkeit und des gesamten Stoffwechsels bewirken, s. S. 624) haben einen unleugbar günstigen Einfluß auf den Verlauf der Skrofelkrankheit; auch Einreibungen mit grüner Schmierseife (ein Eßlöffel in etwas lauem Wasser aufgelöst, damit wöchentlich zweimal Rücken und Glieder zehn Minuten lang einzureiben und dann mit Wasser abzuwaschen) erweisen sich nützlich. Die Leibwäsche ist immer gehörig sauber zu halten und häufig zu wechseln, und solche Kinder, die an immer wiederkehrendem Husten leiden, sollen an Stelle von leinenen Hemden solche von Flanell tragen. Zweckmäßig ausgewählte und dem Kräftezustand des Kranken entsprechende gymnastische Uebungen (s. S. 508) und möglichst fleißige Uebung der Muskeln durch Spazierengehen, Spielen, Turnen, Tummeln in Feld und Wald sind skrofulösen Kindern nicht nur zur Verbesserung des Blutes unerläßlich, sondern oft auch das beste Mittel gegen ihre hartnäckige Appetitlosigkeit. Daß endlich skrofulöse Kinder nicht durch Schularbeiten u. dergl. überangestrengt werden dürfen, versteht sich von selbst. Von Arzneimitteln ist bei der Skrofulose wenig Hilfe zu erwarten; auch der so beliebte Leberthran kann recht wohl entbehrt werden, da er in der Hauptsache nur als Fett wirkt und deshalb recht gut durch Butter und andere Fette ersetzt werden kann; wenigstens sollte man alle diejenigen Kinder mit ihm verschonen, die an Appetitlosigkeit oder schwachem Magen leiden. Die bei den skrofulösen Kindern vorkommenden Erkrankungen des Seh- und Gehörapparates verdienen sorgsamste Behandlung, da Vernachlässigung derselben unheilbare Blindheit oder Taubheit zur Folge haben kann (s. S. 816 und 821).

3. Der Skorbut oder Scharbock ist eine eigentümliche, auf einer krankhaften Blutmischung beruhende Ernährungskrankheit, welche sich durch das Eintreten zahlreicher Blutungen in die verschiedensten Gewebe und Höhlen des Körpers und eine rasch fortschreitende Blutarmut und Erschöpfung zu

erkennen gibt. Am häufigsten kommt sie auf langen Seereisen vor (sog. Seeskorbut), wenn die Schiffsmannschaft monatelang fast nur von Schiffszwieback und gepökeltem Fleisch lebte und auf den Genuß vegetabilischer Nahrungsmittel gänzlich verzichten mußte, befällt aber auch gelegentlich Landbewohner (sog. Landskorbut), welche sich fast ausschließlich von Kartoffeln und Gemüsen nähren, dürftig leben und in kalten feuchten Kellerwohnungen, oder in überfüllten und schlecht ventilierten Räumen (Kasernen, Strafanstalten) wohnen. Gewöhnlich beginnt der Skorbut mit großer Schwäche und Müdigkeit, namentlich in den unteren Extremitäten, mit ziehenden oder reißenden Schmerzen in den Gliedern und Gelenken, mit niedergedrückter und verzagter Gemütsstimmung; dabei ändern sich auch bald die Farbe und das Aussehen des Kranken, seine Haut wird schlaff, welk und nimmt eine erdfahle Färbung an. Nach einigen Tagen oder Wochen stellt sich eine auffallende Auflockerung und Wulstung des Zahnfleisches ein, welches bläulich und mißfarbig wird, bei der leisesten Berührung schmerzt und außerordentlich leicht blutet; sehr bald bilden sich auch am Zahnfleisch mißfarbige brandige Geschwüre, die Zähne werden locker oder fallen selbst aus und aus dem Munde verbreitet sich ein höchst unangenehmer aashafter Geruch. Auch auf der äußeren Haut sowie in den Muskeln bilden sich zahlreiche Blutaustritte in der Form von blutroten, später blau, grün und gelb verfärbten Flecken und Striemen, und ebenso treten in schwereren Fällen mehr oder minder reichliche Blutungen aus den natürlichen Leibesöffnungen ein. Der Verlauf des Skorbuts ist meist ein langwieriger.

Zur Verhütung des Skorbuts ist bei allen längeren Seereisen für eine zweckmäßige Verproviantierung, namentlich für ausreichende Vorräte an frischem Fleisch, frischen Gemüsen (Sauerkraut, Kartoffeln) und frischem Wasser zu sorgen. Ist der Scharbock bereits ausgebrochen, so muß den Kranken Schiffszwieback und Salzfleisch verboten, und ihnen dafür der möglichst reichliche Genuß von Gemüsen, besonders Sauerkraut, von Fruchtsäuren, Eiern, Milch, Bier und Wein verschafft werden. Wo sie zu beschaffen, sind die frisch ausgepreßten Säfte von Brunnenkresse, Meerrettich, Senf, Rettich, Löffelkraut u. a. von vortrefflicher Wirkung. Gegen die Zahnfleischaffektion sind Mundwässer von hypermangansaurem Kali, Borax oder Alaun, bei ausgedehnter Geschwürsbildung auch Aetzungen mit dem Hölleinsteinstifte nützlich. Tägliche kalte Waschungen und Abreibungen des ganzen Körpers befördern die Genesung.

4. Bei der **Blutfleckenkrankheit** (Werlhofschen Krankheit) bilden sich auch wie beim Skorbut zahlreiche kleine Blutergüsse auf der äußeren Haut und den Schleimhäuten, doch fehlt bei ihr immer die jenem eigentümliche Zahnfleischaffektion sowie überhaupt die Neigung zu geschwürigem Zerfall. Sie entsteht infolge einer vorübergehenden leichten Zerreißlichkeit der feinsten Blutgefäßchen, deren Ursachen noch völlig dunkel sind. Man beobachtet die Krankheit vorwiegend bei Kindern, Frauen und schwächlichen Personen, doch befällt sie gelegentlich auch kräftige und anscheinend gesunde Individuen. Die Blutfleckenkrankheit beginnt gewöhnlich mit allgemeinem Unwohlsein, Verdauungsstörungen und Abgeschlagenheit, worauf dann plötzlich und ohne Vorboten, vom Kranken oft ganz unbemerkt, auf der äußeren Haut, namentlich der Beine, zahlreiche kleine stecknadelkopf- und bohnengroße Blutaustritte (Blutflecken oder Petechien) von dunkelblauroter Farbe entstehen, die sich späterhin bläulich, grün und gelb verfärben und nur ganz allmählich wieder verschwinden. Aehnliche Blutergüsse zeigen sich auf den sichtbaren Schleimhäuten; in schweren Fällen kann es auch zu Nasenbluten, Blutbrechen, Bluthusten, Blutharnen und blutigen Stühlen kommen. Gewöhnlich geht die Krankheit nach zwei bis vier Wochen in Genesung über, nur wenn die Kranken schon vorher schwächlich waren, ist der Verlauf langwierig. Behandlung: während der Blutungen

verhalte sich der Kranke möglichst ruhig (Bettruhe) und vermeide alle aufregenden Getränke (Kaffee, Thee, Bier, Wein); die Diät sei nahrhaft, aber leicht verdaulich und kühl (am besten Milch, säuerliche Limonaden); daneben ist für regelmäßige Leibesöffnung (durch Klystiere) und tägliche kühle Abwaschungen des ganzen Körpers zu sorgen.

5. Unter dem Namen **Bluterkrankheit** oder Blutsucht (Hämophilie) versteht man eine angeborene krankhafte Neigung zu Blutungen verschiedener Art, die sich entweder dadurch offenbart, daß schon auf eine außerordentlich geringfügige Verletzung (ein Nadelstich, kleiner Schnitt, Ausziehen eines Zahns u. dergl.) beträchtliche, mitunter selbst unstillbare Blutungen eintreten, oder daß von Zeit zu Zeit bald in diesem bald in jenem Organe spontane, d. i. von freien Stücken erfolgende Blutungen (Nasenbluten, Magen- und Darmblutungen u. a.) sich einstellen, welche gleichfalls durch ihre Heftigkeit das Leben des Kranken auf das äußerste bedrohen können. Allen diesen Blutungen ist eigentümlich, daß sie durch die gewöhnlichen blutstillenden Mittel meist nicht zum Stillstand gebracht werden; sie dauern tagelang fort, das ausfließende Blut wird allmählich dünn und wässerig, das Aussehen des Kranken wachsbleich, seine Lippen ganz farblos, bis sich Ohnmachten und andere Zeichen der Verblutung einstellen und der Kranke erschöpft zu Grunde geht — oder die eingetretene Schwäche der Herzthätigkeit setzt schließlich doch noch dem Bluten ein Ziel und der auf das höchste erschöpfte Kranke erholt sich nur sehr langsam und allmählich von dem enormen Blutverlust, um über lang oder kurz durch eine frische Blutung von neuem in Lebensgefahr zu geraten. Das Wesen dieser rätselhaften Krankheit ist noch vollständig dunkel; nur so viel steht fest, daß es sich bei derartigen Kranken (den sog. Blutern) nicht nur um eine leichte Zerreißlichkeit der feinsten Blutgefäße, sondern auch um eine krankhafte Beschaffenheit des Blutes handelt, durch welche die normale Gerinnbarkeit desselben (welche für die Blutstillung von größter Wichtigkeit ist, s. S. 641) beträchtlich verringert wird. Die Bluterkrankheit scheint fast immer erblich zu sein, dergestalt, daß in einer Familie (sog. Bluterfamilie) nur ein Teil der Kinder, und zwar besonders die Knaben, Bluter sind, die übrigen dagegen von der Krankheit verschont bleiben, aber ihrerseits wiederum leicht Kinder zeugen, welche der Hämophilie verfallen. Dabei hat sich die merkwürdige Thatsache herausgestellt, daß männliche Bluter, mit Nichtbluterinnen verheiratet, in der Regel keine Bluter erzeugen, daß dagegen die Töchter eines Bluters, obwohl sie gewöhnlich nicht selbst bluten, sehr gewöhnlich wieder blutende Söhne zur Welt bringen, so daß also die Krankheit beim Enkel wieder zum Vorschein kommt. Hinsichtlich der Verhütung der Hämophilie wäre es von der größten Bedeutung, die Verheiratung von Blutern, namentlich aber der Frauen aus Bluterfamilien, welche vorzugsweise die Krankheit durch Vererbung übertragen, so viel als möglich zu verhindern. Die Lebensweise der Bluter muß von frühester Kindheit an sorgfältig geregelt werden; die Diät sei kräftig, aber leicht verdaulich, erregende und erhitzende Getränke (Kaffee, Thee, Alkohol) sowie heftige Gemütsbewegungen und körperliche Ueberanstrengungen (namentlich bei heißer, schwüler Witterung) sind ängstlich zu vermeiden. Vor allen Dingen gilt es aber mit größter Vorsicht Verletzungen jedweder Art von dem kindlichen Bluter fern zu halten und denselben später einem Berufe zuzuführen, der hierin die geringste Gefahr bietet. Alle operativen Eingriffe, auch die anscheinend geringfügigsten (Blutentziehungen, Zahnextraktionen, Beschneidung der Juden u. a.) müssen bei Blutern ganz unterbleiben. Bei jeder eintretenden Blutung muß selbstverständlich sofort der Arzt gerufen werden.

6. Die **Zuckerharnruhr** oder Zuckerkrankheit (Diabetes, Melit-

urie) ist eine meist chronisch verlaufende Krankheit, bei welcher mehr oder minder große (mitunter bis zu 1 Kilogramm und darüber täglich betragende) Mengen von Zucker (Traubenzucker, s. S. 45) mit dem Harn ausgeschieden werden und gewöhnlich auch die Menge des Harns beträchtlich vermehrt ist. Die eigentlichen Ursachen dieser noch rätselhaften Krankheit sind vollkommen dunkel; nur so viel scheint erwiesen zu sein, daß derselben regelwidrige Vorgänge innerhalb der Leber zu Grunde liegen, insofern der aus den Nahrungsmitteln entstammende und durch die Chylusgefäße der Pfortader zugeführte Zucker nicht, wie dies im gesunden Organismus geschieht, innerhalb der Leber in sog. Glykogen (s. S. 44) umgewandelt wird, sondern als solcher unverändert in das Blut übergeht und sich in demselben in größeren, dem Organismus schädlichen Mengen anhäuft und schließlich durch die Nieren ausgeschieden wird. Höchst auffallend ist die Abhängigkeit dieser abnormen Zuckerausscheidung vom centralen Nervensystem, die sich leicht experimentell nachweisen läßt; so kann man beim Kaninchen künstlich durch einen Nadelstich in eine bestimmte Stelle am Boden der vierten Hirnhöhle (sog. Zuckerstich) vorübergehende Zuckerharnruhr erzeugen. Die Zuckerkrankheit kommt in jedem Lebensalter vor, am häufigsten aber in den mittleren Lebensjahren, und zwar häufiger beim männlichen als beim weiblichen Geschlecht, verhältnismäßig häufig bei Fettleibigkeit; in manchen Fällen ist eine erbliche Anlage vorhanden. Daß auch nach Kopfverletzungen, nach plötzlich auftretenden (Schreck, Angst, Zorn) oder anhaltenden Gemütserregungen (Kummer, Sorgen) chronische Zuckerausscheidung im Harn entstehen kann, ist wiederholt beobachtet worden. Werden dem Kranken alle zuckerhaltigen oder zuckerbildenden (mehligen und schleimigen) Nahrungsmittel entzogen, so hört er gewöhnlich bald auf, Zucker mit dem Harn zu verlieren. Hinsichtlich der Krankheitserscheinungen ist zu betonen, daß die Zuckerharnruhr nur durch die chemische Untersuchung des Harns (Nachweis von Zucker durch verschiedene chemische Untersuchungsmethoden, die sog. Zuckerproben) zu erkennen ist. Gewöhnlich entwickelt sich die Krankheit nur sehr allmählich und schleichend; die Kranken entleeren in der Regel bedeutende, das gewöhnliche Maß oft unglaublich übersteigende Mengen von Harn, klagen über heftigen Durst und eine ungewöhnliche Steigerung des Appetits, selbst Heißhunger, werden aber trotz reichlichen Essens und Trinkens immer blässer, kraftloser und magerer. Daneben leiden die Diabetiker an auffallender Trockenheit und Jucken der Haut, an häufigen Furunkeln, Zellgewebsentzündungen u. dergl. Aber nur durch die chemische Prüfung des Harns ist die Zuckerruhr, wie nochmals ausdrücklich hervorgehoben sei, mit Sicherheit zu erkennen.

Hinsichtlich der Behandlung ist eine strenge Regelung der Diät von der allergrößten Bedeutung, indem die Erfahrung gezeigt hat, daß die Krankheit oft lange Zeit hindurch in Schranken gehalten werden kann, wenn man den Kranken zuckerhaltige oder zuckerbildende Nahrungsmittel vorenthält und sie mit einer vorwiegend animalischen Kost ernährt. Erlaubt sind den Kranken Fleischsorten jeder Art und in jedweder Zubereitung, weiche Eier, Butter, Speck und Oel, Sahne, Quark und magere Käse, etwas geröstetes Brot oder Kleberbrot, von den Vegetabilien die verschiedenen Salate, Spinat, Spargel, die mancherlei Kohlarten, Schwarzwurzeln, Brunnenkresse, Radieschen, allenfalls auch gelbe Rüben und Trüffeln, von den Obstarten die sauren Früchte (saure Kirschen), Erdbeeren, Johannisbeeren, allenfalls auch Mandeln und Nüsse — von den Getränken sind Wasser, Selter- und Sodawasser wie andere Säuerlinge, Kaffee, Thee und Kakao (doch ohne Zusatz von Zucker) und alle ungesüßten Spirituosen (Cognak, Rum, Sherry, Bordeaux- und Burgunder- sowie Rhein- und Moselweine) gestattet. Dagegen sind mög-

lichst zu vermeiden: Zucker, Honig, Mehl und alle stark mehlhaltigen Stoffe (Brot, Kartoffeln, Hülsenfrüchte, Reis, Grieß, Sago, Mais und die mancherlei Mehlspeisen), alle süßen Früchte und Kompotte, von den Wurzelgemüsen Möhren, gelbe und weiße Rüben, Schoten; von den Getränken Milch, Molken, Schokolade, Bier, Champagner und alle süßen Weine und Liqueure. Als Ersatz für den Zucker darf den Speisen und Getränken der Diabetiker Saccharin zugesetzt werden. Außer der möglichst strengen und konsequenten Befolgung dieser Diät ist eine gehörige Hautpflege durch warme Bäder, bei kräftigeren Kranken durch tägliche kalte Abwaschungen und Abreibungen von großem Nutzen; vor Erkältungen müssen sich Diabetiker sorgsam in acht nehmen und deshalb Sommer und Winter Flanelljäckchen auf bloßem Leibe tragen. Daneben ist für möglichst ausgedehnten Aufenthalt im Freien, ausgiebige Lüftung der Wohnräume und tägliche Körperbewegung zu sorgen. Von den empfohlenen specifischen Mitteln haben sich nur längere Trinkkuren in Karlsbad und Vichy bewährt.

7. **Fettsucht und Fettleibigkeit** (Korpulenz). Um die Fünfzig herum, oder wohl schon einige Jahre früher, nimmt bei den meisten Menschen, zumal wenn sie ein ruhiges, behagliches Leben führen, das Fett (besonders unter der Haut) allmählich mehr und mehr zu und sie werden wohlbeleibt, bekommen Embonpoint. Diese dem zweiten Mannes-(Frauen-)Alter zukommende und mit Liebe zur Ruhe und Bequemlichkeit einhergehende Wohlbeleibtheit ist, wenn sie nicht in sehr kurzer Zeit, sondern allmählich zustande kommt und wenn sie den Körper nicht unförmlich dick macht, eine ganz naturgemäße und ohne alle Gefahr. Ganz anders verhält es sich mit der die Wohlbeleibtheit überschreitenden Fettleibigkeit, die aber wohl von derjenigen Korpulenz zu unterscheiden ist, welche sehr fleischigen (muskulösen) Personen zukommt. Die Fettleibigkeit, zu welcher eine besondere, mitunter erbliche Anlage (infolge einer verminderten Energie der Oxydationsvorgänge innerhalb des Körpers) zu bestehen scheint, findet sich entweder schon in jüngeren Jahren oder ziemlich rasch ein und sie schafft dem Körper nicht nur eine unschöne Form von Dickheit, sondern auch Beschwerden und sogar Lebensgefahr (Schlagfluß). Zu den gewöhnlichsten Beschwerden der Fettsüchtigen gehören vermehrte Schweißbildung, Kurzatmigkeit und Atemnot, Herzklopfen, Neigung zu Schwindel und mancherlei Verdauungsbeschwerden, zu denen sich in den höheren Graden eine auffallende Muskel- und Hirnschwäche gesellen, welche den Fettsüchtigen schließlich zu jeder körperlichen und geistigen Anstrengung unfähig und zu einem unbeholfenen und bemitleidenswerten Kranken machen. Und darum muß der Fettleibige, wenn er schön und gesund bleiben und lange leben will, nicht nur sein überflüssiges Fett wegschaffen, sondern auch nach dessen Wegschaffung den Ansatz von neuen ungehörigen Fettmassen verhindern. Aber, und das nehme sich der Fette wohl zu Herzen, dieses Wegschaffen des Fettes darf ja nicht übereilt geschehen, in kurzer Zeit erzwungen werden, weil sonst der Gesundheit und dem Leben nachtheilige Ereignisse (sogar Schlagfluß) eintreten können; es muß behutsam und allmählich geschehen. Ebenso dürfen auch in der Nahrung die Fette und die indirekt zur Fettbildung beitragenden Kohlenhydrate (Stärke und Zucker, s. S. 360) durchaus nicht vollständig fehlen, weil sie eine sehr wichtige Rolle in der Ernährung spielen. Gegen diese angeführten beiden Vorsichtsmaßregeln verstoßen nun sehr häufig die den verschiedenen Entfettungskuren Huldigenden und ziehen sich dadurch Beschwerden mancher, ja sogar gefährlicher Art zu, abgesehen davon, daß sie infolge des raschen Fettverlustes gewöhnlich garstig zusammenrunzeln und leicht kraftlos und elend werden.

Eine passende Nahrung für den Fettleibigen ist diejenige, welche arm an stickstofflosen Nahrungsstoffen oder Fetten und Kohlen-

hydraten, dagegen reich an stickstoffhaltigen Nahrungsstoffen oder Eiweißsubstanzen ist. Zu den letzteren Stoffen gehören: das Weiße des Eies, Käse, Fleisch; Kleber (in den Getreidesamen) und Legumin (Pflanzenkäsestoff in den Hülsenfrüchten). Zu den fetten Stoffen gehören: das Fleischfett (Schmalz und Talg), die Butter, der Eidotter, das Knochenmark, Fisch- und Leberthran, die fetten Oele. Die wichtigsten Kohlenhydrate, welche wir mit unserer Nahrung genießen und welche indirekt zur Fettbildung beitragen, indem sie in hervorragendem Maße die Abspaltung von Fett aus dem genossenen Eiweiß und damit den Fettansatz begünstigen (s. S. 360), sind: alle Zuckerarten und das Stärkemehl (in den Kartoffeln, Getreidesamen, Hülsenfrüchten, Sago u. s. w.). Auch der Leim (Gallerte, s. S. 359) und der Spiritus (Alkohol) in den geistigen Getränken tragen indirekt zur Fettbildung bei. Hiernach würde also der Fettleibige sich vorzugsweise des reichlichen Genusses von allen fetten Speisen, von Butter, Zucker (zuckerreichen Speisen und Getränken, auch zuckerreichen Wurzelgemüsen), Mehlspeisen, Gebäck, Kartoffeln und starken spirituösen Getränken zu enthalten haben; nicht aber braucht er diese Nahrungsstoffe und Genußmittel ganz und gar zu meiden. Die wichtigsten Methoden der diätetischen Behandlung der Fettsucht (Entfettungskuren) sind folgende:

Die **Bantingkur**, welche dem Engländer Banting von seinem Arzte Harvey vorgeschrieben und von ihm in einer sehr verbreiteten Broschüre veröffentlicht wurde, setzt sich aus folgenden Nahrungsmitteln zusammen: Frühstück 120 bis 150 Gramm mageres Fleisch, eine Tasse Thee ohne Milch und Zucker, etwas Zwieback oder geröstetes Brot ohne Butter; — mittags 150 bis 180 Gramm magerer Fisch oder mageres Fleisch (nicht Aal, Lachs, Schwein, Gans), etwas Gemüse (nicht Kartoffeln), 30 Gramm geröstetes Brot, ein wenig Kompott, 2 Glas Rotwein; — nachmittags 60 bis 90 Gramm Obst, 1 bis 2 große Zwiebacke, 1 Tasse Thee ohne Milch und Zucker; — abends 90 bis 120 Gramm Fleisch oder Fisch (wie mittags), 1 bis 2 Glas Rotwein; als Schlaftrunk nötigenfalls 1 Glas Grog (ohne Zucker). Bei der Bantingdiät wird also namentlich der Genuß von Brot, Butter und Fetten, Milch, Zucker, Bier und Kartoffeln soviel als nur möglich eingeschränkt oder gänzlich vermieden. Die Bantingkur erweist sich in vielen Fällen wirksam, kann aber nicht lange fortgesetzt werden, weil sie bei übertriebener Anwendung leicht Verdauungsstörungen, Herzklopfen, Schwindel, Schlaflosigkeit und andere nervöse Beschwerden, ja selbst gefährliche Zufälle erzeugt.

Die **Ebsteinsche Entfettungskur** unterscheidet sich von der Bantingkur hauptsächlich dadurch, daß sie eine relativ reichliche Einfuhr von Fetten gestattet. Der tägliche Diätzettel lautet: Frühstück eine große Tasse schwarzen Thee ohne Zucker und Milch, 50 Gramm Weiß- oder geröstetes Schwarzbrot reichlich mit Butter bestrichen; — mittags Suppe (häufig mit Knochenmark), 120 bis 180 Gramm Fleisch (gebraten oder gekocht, namentlich fette Fleischsorten mit fetten Saucen), Gemüse in mäßiger Menge (Leguminosen, Kohlarten, Spargel; dagegen Rüben wegen ihres Zuckergehaltes fast, Kartoffeln ganz ausgeschlossen); Salat oder etwas Backobst ohne Zucker oder etwas frisches Obst; als Getränk 2 bis 3 Gläser leichten Weißweins und bald nach der Mahlzeit eine große Tasse schwarzen Thee ohne Milch und ohne Zucker; — abends eine große Tasse schwarzen Thee ohne Zucker und Milch, ein Ei oder etwas fetten Braten oder auch beides, oder etwas Schinken, Cervelatwurst, geräucherten oder frischen Fisch, etwa 30 Gramm Weißbrot mit viel Butter; gelegentlich etwas Käse und frisches Obst.

Die **Oertelsche Entfettungskur** (von Professor Oertel in München ersonnen, später von Schweninger angewandt und deshalb irrtümlich auch als

Schweningerkur bezeichnet) stimmt mit den beiden vorigen darin überein, daß die Menge der Nahrungsmittel auf das niedrigste Maß zu beschränken ist; während aber Ebstein relativ viel Fett, dagegen möglichst wenig Kohlenhydrate verordnet, schreibt Oertel gerade umgekehrt möglichst wenig Fett und relativ mehr Kohlenhydrate vor. Das Hauptgewicht legt aber Oertel auf eine Beschränkung der Flüssigkeitszufuhr (weshalb er Getränke und Suppen möglichst verbietet, jedenfalls Getränke erst 1—1½ Stunden nach der Mahlzeit gestattet) sowie auf die Vermehrung der Wasserausscheidung aus dem Körper durch Haut und Lungen, was durch tägliches mehrstündiges Bergsteigen, Dampfbäder, irisch-römische Bäder, angestrengte Muskelthätigkeit u. dergl. zu erstreben ist. Der tägliche Diätzettel lautet: Frühstück 1 Tasse Kaffee oder Thee mit etwas Milch und 75 Gramm Weißbrot; — mittags 200 Gramm gesottenes oder gebratenes Rindfleisch, Kalbfleisch, Wildpret oder nicht zu fettes Geflügel, Salat oder leichtes Gemüse nach Belieben, 25 Gramm Brot oder zeitweise Mehlspeisen (höchstens bis zu 100 Gramm); als Dessert 100 Gramm frisches Obst; keine Suppen. Getränk wird mittags am besten vermieden; — nachmittags dieselbe Quantität Kaffee oder Thee wie zum Frühstück; — abends 1 bis 2 weiche Eier, 150 Gramm Fleisch, 25 Gramm Brot, allenfalls ein wenig Käse, Salat und Obst, als Getränk ⅙ bis ¼ Liter Wein und vielleicht ⅛ Liter Wasser dazu.

Will ein Fettleibiger nun einen reellen Nutzen von den angeführten Entfettungskuren haben, so muß er eine solche nicht bloß manchmal (jährlich einmal) und dann leidenschaftlich auf nur kurze Zeit vornehmen, sondern diese Kur zur bleibenden Lebensweise machen und sich deshalb nicht allen Genuß an den fetten und fettmachenden Speisen und Getränken versagen; er muß sie nur recht mäßig genießen. Und da ferner große körperliche Ruhe (besonders neben geistiger und gemütlicher Ruhe) das Fettwerden ganz außerordentlich unterstützt (wie das Mästen der Tiere beweist), so muß sich der Fettleibige hinreichende Bewegung machen, nicht bloß ein Viertelstündchen spazieren schleichen, sondern weitere Fußtouren machen und Berge steigen, turnen, schlittschuhfahren, schwimmen, kegeln, Billard spielen, Holz sägen, im Garten arbeiten u. s. w. Hauptsache hierbei ist, häufig langsam und tief ein- und auszuatmen, weil durch Anregung des Atmungsprozesses und des Blutlaufs ebenso die unnütze Anhäufung von Fett (unter der Haut und in oder an inneren Organen) erschwert, wie auch das überschüssige Fett allmählich durch Verbrennung (mit Hilfe des eingeatmeten Sauerstoffs zu Kohlensäure und Wasser) aus dem Körper weggeschafft wird. Der Schlaf darf gerade nur zur Stärkung hinreichen und nicht über 6—7 Stunden dauern, vorausgesetzt nämlich, daß das Gehirn durch geistige Arbeit nicht zu sehr angestrengt wird. Das Nachmittagsschläfchen fällt am besten ganz hinweg.

Gegen seinen Hauptfeind, den Schlagfluß (s. S. 787), kann sich der Fettleibige dadurch schützen, daß er alles vermeidet, was den Abfluß des Blutes vom Kopfe erschwert und was den Zufluß des Blutes zum Gehirn verstärkt. Ausführlich ist hierüber oben S. 789 gesprochen worden.

8. **Wassersucht** (Hydrops) ist niemals eine für sich bestehende Krankheit, sondern stets nur eine Krankheits-Erscheinung, die von den verschiedenartigsten, ebenso gefährlichen wie ungefährlichen Krankheiten ganz verschiedener Organe, wie des Herzens, der Lungen, der Nieren, der Leber, des Blutes u. s. w. abhängen kann. Deshalb darf man auch nicht sagen: „jener Patient leidet an der Wassersucht“, sondern er ist „wassersüchtig infolge dieser oder jener Krankheit“. Unter Wassersucht verstehen aber die Aerzte die krankhafte Ansammlung einer wässerigen Flüssigkeit ebensowohl in dem Gewebe der Organe (Oedem), wie in den Höhlen unseres Körpers (freie Wassersucht). Es stammt diese wasser-

helle, wässerige Flüssigkeit, die übrigens manchmal in ganz enormer Menge (bis zu 25 Kilogramm) vorhanden sein und den ganzen Körper anschwellen kann, stets aus dem Blute und zwar aus den feineren Blutgefäßchen, tritt bald schnell, bald langsam aus diesen aus und besteht allerdings zum größten Teile aus Wasser, enthält aber in Auflösung stets auch noch einige Anteile von anderen Bestandteilen des Blutes (wie Salze, Eiweiß, Fett 2c.). Sie bleibt entweder für immer unverändert, zumal wenn die Ursache der Wassersucht ein unheilbares Leiden eines der edleren Organe ist, oder sie wird ganz oder teilweise aufgesaugt und wieder in das Blut zurückgeschafft. Daß eine bedeutende Wasseransammlung im Körper an Stellen, wo sie nicht hingehört, Beschwerden und Störungen veranlassen wird, ist wohl natürlich. Die meisten Wassersuchten geben sich durch eine schon äußerlich am Körper wahrnehmbare Aufschwellung zu erkennen, die beim Beklopfen einen leeren (d. h. luftleeren, dumpfen) Ton hören und bisweilen, wenn die Spannung nicht zu stark ist, ein deutliches Schwappen (Fluktuation) fühlen läßt. Da wo in der Nähe des Wassers beweglich angeheftete Organe befindlich sind, werden diese durch das Wasser von ihrer Stelle verschoben, während unverschiebbare weiche Teile vom Wasser zusammengedrückt werden. So entstehen denn durch die Spannung, den Druck und die Verschiebungen, welche das Wasser veranlaßt, die mannigfachsten Störungen in der Ernährung, Empfindung und Thätigkeit verschiedener Organe. Die Behandlung der Wassersucht muß sich nach der betreffenden Grundursache richten und erfordert hiernach die Anwendung harntreibender, abführender oder schweißtreibender Mittel, bei hochgradiger Wasseransammlung wohl auch die künstliche Entleerung des Wassers.

XV. Krankheiten der Bewegungsorgane.

Die Bewegungsorgane, deren unversehrte Beschaffenheit für das Bestehen und Erhalten der Gesundheit ganz unerläßlich ist, insofern nur bei einer regelmäßigen Bewegung und Thätigkeit des Körpers der Stoffwechsel in normaler Weise von statten geht, setzen sich aus Knochen und den dazu gehörigen Bändern, Knorpeln und Gelenken, aus Muskeln, Blutgefäßen und Nerven, sowie der äußeren Haut zusammen. Von den Erkrankungen dieser Gewebe sind die Krankheiten der Knochen und Gelenke die wichtigsten, weil durch sie die Verrichtung des betreffenden Gliedes gewöhnlich gänzlich aufgehoben oder wenigstens erheblich vermindert wird, weil sie sich ferner in der Regel durch einen oft langwierigen Verlauf auszeichnen und bei Vernachlässigung leicht dauernde Schäden und Gebrechen zurücklassen.

a) Die Krankheiten der Knochen.

Das Knochengewebe (s. S. 104) erkrankt seines langsamer vor sich gehenden Stoffwechsels (Ernährungsprozesses) wegen auch weit langsamer als andere Gewebe, und der Beginn einer Knochenkrankheit, die

meistens durch ein tief eingewurzeltes Allgemeinleiden des Körpers (Dyskrasie, s. S. 609) entsteht, ist in den meisten Fällen der Beobachtung entzogen, da die Symptome dieser Krankheiten oft lange Zeit dunkel und zweifelhaft bleiben. Das Alter übt großen Einfluß auf die Erkrankung des Knochensystems aus. Während des Kindesalters kommen Entzündungen des Knochengewebes verhältnismäßig häufig vor. Im ersten Jahre erkranken, und zwar an Erweichung, am häufigsten die Kopfknochen (am Hinterkopfe); vom zweiten bis sechsten Jahre findet sich sehr gern (meistens infolge des Auffütterns mit Mehlbrei und anderen stärkemehlhaltigen Stoffen, s. S. 524) die rhachitische Erweichung der Beine und Wirbelsäule (die sog. Englische Krankheit) ein; hierauf entsteht die Geneigtheit zu sog. skrofulösen (tuberkulösen) Entzündungen und (knochenfraßigen) Zerstörungen, besonders an den Hand- und Fußgelenken, sowie an den Wirbeln; im Jünglings- und Mannesalter leiden die Knochen nicht selten an syphilitischen und gichtischen Beschwerden, während im vorgerückten Alter, wo im Knochengewebe die Menge der erdigen Substanz über die knorpelige immer überwiegender wird, eine große Brüchigkeit auftritt. Uebrigens können die Knochen in allen Lebensaltern durch äußere Schädlichkeiten verletzt und gebrochen werden (s. S. 647).

1. Die **Knochenhautentzündung** (Periostitis), die Entzündung der den Knochen umgebenden und ernährenden, sehr gefäß- und nervenreichen Bein- oder Knochenhaut (s. S. 105), tritt bei sonst gesunden Personen nur nach Quetschungen und Verletzungen der Knochen auf und kommt namentlich an solchen Knochen vor, die oberflächlich gelegen und dadurch am ehesten der Einwirkung von Schlägen, Stößen und ähnlichen mechanischen Insulten ausgesetzt sind (Schienbein, Vorderarmknochen, Rippen u. a.). Diese Form der Knochenhautentzündung geht gewöhnlich bei zweckmäßigem Verhalten (Ruhe und Horizontallagerung des erkrankten Gliedes, kalten Umschlägen) binnen kurzer Zeit in Genesung über. Anders in jenen Fällen, wo die Knochenhautentzündung nur das Symptom eines tieferen Allgemeinleidens, namentlich der Skrofulose, der Tuberkulose, der Englischen Krankheit und der Syphilis ist und einen langwierigen, oft über Jahre ausgedehnten Verlauf nimmt. Die hauptsächlichsten Kennzeichen der Beinhautentzündung sind Auftreibung des erkrankten Knochens und schließlich Schwellung des ganzen Gliedes, heftige, bei Druck sich steigernde Schmerzen, Fieber und Schlaflosigkeit, bis sich allmählich, manchmal erst nach Wochen und Monaten, die Haut rötet, emporwölbt und dem betastenden Finger durch das Gefühl des Schwappens das Vorhandensein von Eiter verrät. Entweder kann sich der entstandene Eiter wieder zerteilen und es bleibt nur eine chronische Verdickung des Knochens zurück, oder er entleert sich nach außen, unter Bildung eines Fistelgeschwürs (s. S. 645), oder es kann auch, wenn der Eiter nicht rechtzeitig nach außen durchbricht oder künstlich entleert wird, eine ausgedehntere Ablösung der Beinhaut vom Knochen und damit ein gänzliches oder teilweises Absterben des Knochens (Knochenbrand, Nekrose des Knochens) erfolgen. In dem letzteren Falle wird gewöhnlich nach längerer oder kürzerer Zeit durch die andauernde Eiterung das abgestorbene Knochenstück (welches man einen Sequester nennt) zerkleinert und schließlich durch die bestehenden Fistelgänge nach außen geschafft. Darüber können freilich Jahre, selbst Jahrzehnte vergehen, und oft kann es rätlich werden, diesen natürlichen Heilungsvorgang durch die operative Entfernung des abgestorbenen Knochens (sog. Sequestrotomie) zu beschleunigen. Die Behandlung der Knochenhautentzün-

dung besteht neben vollkommener Ruhe und Schonung des erkrankten Gliedes, anfangs in Anwendung der Kälte (kalte Umschläge, Eisbeutel), später bei beginnender Eiterung in feuchtwarmen Umschlägen; heftige Schmerzen werden am schnellsten durch einen Einschnitt in die entzündete Beinhaut gelindert. Beruht die Knochenhautentzündung auf einem tieferen Allgemeinleiden, so muß die Behandlung vor allen Dingen gegen dieses gerichtet sein.

2 Der **Knochenfraß** oder die **Beinfäule** (Karies) ist eine chronische, mit Eiterung und Jauchung einhergehende Verschwärung der Knochen, welche eine ganz allmähliche und schleichende Zerstörung der letzteren zur Folge hat, indem das Knochengewebe entweder Schicht für Schicht von seiner Oberfläche aus in feinste sand- oder grießartige Partikelchen verwandelt oder durch wuchernde schwammähnliche Fleischwärzchen (Granulationen, s. S. 643), die vom entzündeten Knochenmark oder den Blutgefäßen der Knochenrinde ausgehen, aufgesaugt und zerstört wird. Man unterscheidet einen feuchten Knochenfraß, mit welchem reichliche Eiter- oder Jauchebildung verbunden ist, und einen trockenen Knochenfraß, bei welchem der Knochen zwar Schicht für Schicht zerfällt, aber sofort nach dem Zerfallen aufgesaugt wird, so daß gar keine Jauche zum Vorschein kommt. Die kurzen Knochen der Hand- und Fußwurzel, die Wirbelkörper der Wirbelsäule, sowie die dicken schwammigen Gelenkenden der Röhrenknochen (Ellenbogen- und Kniegelenk) werden vorzugsweise gern der Sitz kariöser Zerstörung. Ihren Ausgang nimmt die Krankheit gewöhnlich von vernachlässigten Entzündungen und Vereiterungen der Weichteile, insbesondere der Gelenkteile, welche allmählich auf den Knochen übergreifen, insbesondere wenn die Säfte des Kranken durch ein tieferes Allgemeinleiden (Skrofulose, Tuberkulose, Syphilis) bereits erheblich verschlechtert sind. Man erkennt den Knochenfraß an der mehr oder minder erheblichen Anschwellung und Auftreibung des erkrankten Gliedes, an der Steifigkeit und (bei Bewegungsversuchen) Schmerzhaftigkeit des benachbarten Gelenkes, sowie an dem Vorhandensein von Fistelgängen, welche eine dünneiterige, mißfarbige und übelriechende, bisweilen mit sandartigen Knochenpartikelchen untermischte Flüssigkeit absondern; geht der Arzt mit einer metallenen Sonde in einen dieser Fistelgänge ein, so stößt er auf rauhen, morschen und brüchigen Knochen, der von der Beinhaut entblößt ist. Immer ist der Verlauf der Krankheit ein außerordentlich langwieriger. Hinsichtlich der Behandlung kommt es, abgesehen von der nötigen örtlichen Pflege (durch antiseptische Verbände) und etwa erforderlichen chirurgischen Eingriffen, vor allen Dingen darauf an, die gesamte Konstitution des Kranken durch gute Nahrung, den unbeschränkten Genuß frischer und guter Luft und häufige warme Bäder gehörig zu kräftigen. Hierzu dienen alle diejenigen diätetischen Mittel, die bei der Behandlung der Skrofulose (s. S. 834) ausführlich besprochen sind.

3. Die **Entzündung des Knochenmarks** (Osteomyelitis) ist eine gewöhnlich sehr schnell und bösartig verlaufende Entzündung, welche namentlich den Ober- und Unterschenkel befällt und meist hohes Fieber und typhusähnliche nervöse Symptome zur Folge hat, weshalb sie wohl auch als Knochentyphus bezeichnet wird. Sie entsteht entweder durch starke Verletzungen und Erschütterungen des Knochens oder im Anschluß an schwere Erkältungen, führt gewöhnlich unter heftigem Fieber, qualvollen Schmerzen und ausgedehnter Eiterung zum Knochenbrand (s. oben S. 842) und macht fast immer die operative Entfernung des abgestorbenen Knochenstücks (Sequesters) erforderlich.

4. Die **Englische Krankheit** oder **Rhachitis** (Knochenerweichung oder Zwiewuchs) ist eine dem frühen Kindesalter (vom zweiten bis etwa sechsten Lebensjahr) eigentümliche Erkrankung, welche auf einer krankhaften Störung des normalen Knochenwachstums beruht, indem die zur Bildung des

bleibenden Knochens bestimmten Gewebe infolge ungenügender Kalkzufuhr abnorm weich und biegsam bleiben, so daß sich die Knochen leicht verbiegen und verkrümmen, namentlich die der Beine und Wirbelsäule, weil diese am meisten dem Druck des schweren Körpers ausgesetzt sind. Die ersten Spuren der Englischen Krankheit zeigen sich in der Regel erst nach dem Entwöhnen und Zahnen der Kinder durch Bleich- und Schlaffwerden der Haut, Welksein der Muskeln, Trägheit im Laufen und Verlernen desselben, anhaltende Verdauungsstörungen (Durchfall mit dünnen grünlichen Stuhlentleerungen) und mürrisches Wesen. Hierzu gesellen sich sodann Anschwellungen der Knochen an den Gelenken (besonders an den Knöcheln des Fußes und der Hand, die sog. doppelten Glieder), ferner Verbildungen und Verkrümmungen der Brust (sog. Hühnerbrust), der Wirbelsäule, der Unter- und Oberschenkel (sog. Obeine und Xbeine) und des Beckens, welche leicht die schwersten Folgen für das ganze Leben zurücklassen können. Bei Mädchen können die rhachitischen Verunstaltungen des Beckens, welche eine Verengerung der für die Geburt so wichtigen Beckenhöhle zur Folge haben, noch nach Jahrzehnten in verhängnisvoller Weise als schweres Geburtshindernis an die überstandene Krankheit erinnern. Am Kopfe zeigt sich in der Regel der Schädelteil groß und mit offener Fontanelle (s. S. 109), der Hinterkopf bisweilen so weich, daß derselbe beim Liegen des Kindes auf dem Rücken eingedrückt werden und durch Druck auf das Gehirn Krämpfe oder Schlafsucht und Betäubung erzeugen kann (sog. weicher Hinterkopf oder Kraniotabes). Gleichzeitig erkranken die Zähne, werden schlecht und mißfarbig, fallen aus und ersetzen sich nur langsam wieder. Das Entstehen der Rhachitis wird durch Erblichkeit, durch andauernde Einwirkung eines naßkalten feuchten Klimas oder ungesunde Wohnungen, ganz besonders aber durch eine ungeeignete Ernährung des Kindes begünstigt; eine kalkarme, sowie Säurebildung veranlassende Kost, allzu dünne Milch, ferner die künstliche Auffütterung mit einer zu viel Mehl oder andere stärkemehlhaltige Stoffe (s. S. 524) enthaltenden Nahrung befördern in hohem Grade den Ausbruch der Krankheit. Der Verlauf der letzteren nimmt in der Regel eine Dauer von 2 bis 3 Jahren in Anspruch; bei sorgfältiger Pflege kann sie in vollständige Genesung übergehen, während bei Vernachlässigung für das ganze Leben die oben geschilderten Verunstaltungen und Gebrechen zurückbleiben können.

Die Behandlung rhachitischer Kinder verlangt vor allen Dingen eine sorgfältige Regelung der Ernährung, ohne welche ein günstiger Ausgang der Krankheit überhaupt nicht zu erwarten ist. Kinder unter einem Jahre dürfen nur Mutter- oder Ammenmilch und nur wo diese nicht zu beschaffen, eine dem Alter entsprechend verdünnte gute Kuhmilch von richtig gefütterten Kühen erhalten (s. S. 522). Von großem Nutzen ist die Verbindung der Milch mit Kalbfleischbrühe, durch welche jene leichter verdaulich wird und Salze hinzugefügt erhält, welche für die Entwickelung der Knochen von hoher Wichtigkeit sind. Rhachitische Kinder des 2. und 3. Lebensjahres müssen durchaus unverdünnte Milch von untadelhafter Beschaffenheit erhalten; daneben reiche man ihnen zweimal täglich eine gute Suppe von Kalbfleischbrühe oder mit Leguminose (s. S. 406), etwas geschabtes rohes Rindfleisch (nach vorausgegangener gewissenhafter Fleischbeschau, s. S. 389) oder Bratenfleisch, weichgekochte Eier und etwas kleienfreies Weizenbrot. Ganz zu vermeiden sind Schwarzbrot, Zucker und Süßigkeiten aller Art, alle säuerlichen Speisen, ferner Kindermehle, Mehlbreie, Kartoffeln und andere stärkemehlreiche Nahrungsmittel, welche im Darm leicht in saure Gärung geraten und so eine Verschlimmerung des vorhandenen Darmkatarrhs und damit auch der Knochenaffektion zur Folge haben. Ebenso muß jede Ueberfütterung des Kindes auf das aller-

strengste vermieden werden; eintretende Verstopfung ist alsbald durch Klystiere zu beseitigen. Zur Förderung der Ernährung ist ferner solchen Kindern der möglichst ausgedehnte Aufenthalt in frischer guter Luft, namentlich Wald- und Gebirgsluft, oder ein längerer Aufenthalt an der Seeküste dringend zu empfehlen; ihr Wohn- und Schlafzimmer muß durchaus trocken, sonnig, möglichst geräumig und jederzeit gut ventiliert sein. Auch auf die Hautpflege muß bei rhachitischen Kindern große Sorgfalt verwendet werden; warme Solbäder (bei einjährigen Kindern von 25—26° R., bei zweijährigen von 24—23° R. Wärme und von 5—10 Minuten Dauer) erweisen sich als besonders günstig; bei kräftigeren Kindern sind auch regelmäßige laue Waschungen und Abreibungen des ganzen Körpers von großem Nutzen. Da rhachitische Kinder im Schlafe (besonders am Kopf) stark schwitzen, so dürfen sie nicht auf warmen Federbetten, sondern nur auf Roßhaarmatratzen schlafen; unter den Kopf werde ein nicht zu hartes Roßhaarkissen gelegt. Ist der Hinterkopf sehr weich, so muß Druck auf denselben (der leicht Krämpfe hervorruft, s. oben) möglichst ferngehalten werden; das Kind muß deshalb entweder auf der Seite oder mit dem Hinterkopf hohl (auf einem ringförmigen Roßhaarkissen) liegen. Ueberhaupt ist der Lagerung und Haltung des rhachitischen Kindes jederzeit große Sorgfalt zuzuwenden; um Verkrümmungen der Wirbelsäule vorzubeugen, darf es nicht frühzeitig auf dem Arme getragen und nicht zu früh zum Stehen und Gehen angehalten werden; die ersten Gehversuche darf man erst dann gestatten, wenn die Krankheit einen sichtbaren Stillstand gemacht hat. Gegen stärkere Verkrümmungen müssen geeignete orthopädische Unterstützungsapparate in Anwendung gebracht werden.

5. Von den **Rückgratsverkrümmungen** sind die Abweichung der Wirbelsäule nach hinten, die sog. Kyphose oder das Krumm- und Buckligwerden, sowie ihre seitliche Abweichung, die sog. Skoliose oder die hohe Schulter, das Schiefwerden, am wichtigsten.

a) Die **Kyphose** oder der Buckel, das Auswachsen, besteht in einer winkeligen Knickung der Wirbelsäule, wodurch der Brustkasten sehr stark nach vorn zusammengedrängt wird, so daß Beklemmung und Brustbeschwerden der verschiedensten Art und infolge des Drucks auf die Baucheingeweide mancherlei Verdauungsstörungen hervorgerufen werden. Verursacht wird die Kyphose fast immer durch eine kariöse Entzündung und Verschwärung (s. oben bei Knochenfraß S. 843) der Wirbelkörper (sog. Pottsche Wirbelkrankheit oder Wirbelentzündung), wodurch ein oder mehrere Wirbelkörper schließlich einer völligen Erweichung und Zerstörung anheimfallen, unter der Last des Kopfes und der höher gelegenen Rumpfteile immer mehr zusammensinken und auf diese Weise eine winkelige Einknickung der Wirbelsäule in der Gegend der zerstörten Wirbelknochen veranlassen. Die Krankheit befällt am häufigsten das frühe Kindesalter, zwischen dem 2. und 5. Lebensjahre und gibt sich im Anfang durch dumpfe Empfindungen im Rückgrat und durch auffallend rasch eintretende Ermüdung zu erkennen; solche Kinder gehen bedächtig und langsam, ruhen viel aus, stützen sich gern mit den Händen auf und vermeiden ängstlich jede Krümmung der Wirbelsäule; heißt man sie einen Gegenstand vom Fußboden aufheben, so bücken sie sich nicht wie gesunde Kinder, sondern hocken oder kauern nieder und suchen so den Gegenstand mit den Händen zu erreichen; bei sorgfältiger Untersuchung findet man dann gewöhnlich in der Gegend der Lenden- oder Brustwirbelsäule eine mehr oder minder auffallende Vorbuchtung. Nur durch frühzeitiges und ununterbrochenes (wenn nötig jahrelanges) Liegen auf dem Rücken oder Tragen eines zweckmäßig konstruierten Stützapparates kann die weitere Ausbildung des Buckels verhütet werden; ist erst einmal durch Zerstörung eines oder mehrerer Wirbelkorper die Wirbelsäule spitzwinkelig zu-

sammengesunken, so läßt sich dagegen nichts mehr thun. Die Ernährung sei ganz die gleiche wie bei der Skrofulose (s. S. 834).

b) Die **Skoliose**, die hohe oder schiefe Schulter, die seitliche Verkrümmung der Wirbelsäule (s. Abbildung S. 555), kommt in den meisten Fällen auf die folgende Weise zustande. Infolge der Muskelschwäche, sowie infolge mehrstündigen, der kindlichen Natur zuwiderlaufenden Sitzens (besonders Geradesitzens) in der Schule (oft auf Bänken ohne Lehnen und an zu hohen oder zu niedrigen Tischen); infolge des beim Schreiben, Zeichnen, Sticken geduldeten Tiefhaltens des linken Armes, während nur der rechte auf den Tisch gelegt wird; infolge der einseitigen Benützung des rechten Armes (um das Linkischwerden zu verhüten oder beim Tragen der Schulmappe) oder auch des einen Beines (beim Stehen); infolge falscher Bekleidung, besonders derjenigen, die, anstatt von den Achseln getragen zu werden, auf dem Oberarme und Schultergelenke ruht, oder an dem Körper befestigt ist; infolge fortgesetzten Tragens der Kinder auf einem Arm; infolge vernachlässigter und falscher Muskelübung überhaupt — sinken die Kinder nach der schwächeren (meist linken) Seite ihres Oberkörpers zusammen, werden hier immer muskelschwächer und erleiden dadurch nach und nach eine seitliche Verkrümmung der Wirbelsäule. Die ersten Anfänge dieser Verkrümmung entgehen den Augen der Eltern in der Regel, weil sie ziemlich schwer aufzufinden sind. Deshalb lasse man bei Schulkindern die Wirbelsäule öfters vom Arzte untersuchen, denn Krümmungen derselben sind dann, wenn die Elter . selbst sehen, daß das Kind schief wird (wo man aber immer noch von Anlage zum Schiefwerden spricht) gewöhnlich schon mehr oder minder unheilbar.

Zur Heilung der seitlichen Rückgratsverkrümmungen ist es vor allen Dingen nötig, daß bei Vermeidung der angeführten Ursachen des Schiefwerdens das Allgemeinbefinden verbessert, die gehörige Menge guten Blutes und Fleisches gebildet und sodann die Muskulatur durch Bewegungen und Massage gehörig gekräftigt werde. Gegen die Verkrümmung selbst sind passende gymnastische Uebungen (s. S. 513) von größtem Vorteil; eine radikale Heilung kann durch sie allerdings nur dann erzielt werden, wenn das Uebel noch nicht zu lange besteht und noch nicht einen zu hohen Grad erreicht hat. Am ehesten gelingt dieselbe noch, wenn man das schiefe Kind veranlassen kann, eine Haltung (im Liegen und Stehen) anzunehmen, die eine der bestehenden Wirbelsäulenkrümmung entgegengesetzte Krümmung hervorruft; man unterstütze hierbei den Willen des Kindes durch Drücken und Schieben an der Wirbelsäule. Da aber die eigene wie die fremde Muskelkraft nur zeitweise einwirken kann, so müssen in den Fällen, wo dauernde Einwirkung nötig ist, mechanische Druck- oder Stützvorrichtungen, die sog. Geradhalter und andere künstliche Stützapparate, in Anwendung kommen. Die Wirkung derselben beschränkt sich aber meist darauf, die Verschlimmerung des Formfehlers zu verhindern; nur in sehr seltenen Fällen kann wirkliche Heilung erreicht werden: Derartige Kuren werden am besten in einer orthopädischen Anstalt unter der Leitung eines erfahrenen Arztes vorgenommen. Was während der Schulzeit zur Verhütung des Schiefwerdens geschehen muß, ist bereits S. 555 ausführlich erörtert worden.

b) Die Krankheiten der Gelenke.

Die zwischen den Knochen befindlichen Gelenke (s. S. 107) erleiden häufiger noch als die Knochen Krankheiten, und diese sind nie leichtfertig zu behandeln, da sie sehr leicht zur bleibenden Steifheit, sowie

zur gefährlichen Zerstörung des Gelenkes und der benachbarten Knochen führen können. Am häufigsten beginnen die Gelenkkrankheiten unter dem Bilde der Gelenkentzündung, d. h. mit einer Rötung und Schwellung der das Gelenk auskleidenden Synovial- oder Gelenkschleimhaut (s. S. 107), wozu sich sehr bald ein wässeriger oder serös-eiteriger oder rein-eiteriger Erguß in die Gelenkhöhle gesellt. Dabei pflegt die ganze Gelenkgegend anzuschwellen, wird rot und heiß und Druck und Bewegungen derselben sind äußerst schmerzhaft; oft ist auch mehr oder minder hohes Fieber vorhanden. Ist der Flüssigkeitserguß nur ein geringer, so fühlt man häufig bei Bewegungen des Gelenks mit der aufgelegten Hand ein deutliches Knarren oder Knattern innerhalb der Gelenkhöhle. Im weiteren Verlauf der Entzündung, namentlich bei Vernachlässigung, können auch die Gelenkknorpel angegriffen und zerstört, ja selbst die darunter liegenden Knochenenden vom Knochenfraß (s. S. 843) ergriffen werden und dauernde Steifigkeit und Unbrauchbarkeit des Gelenkes zurückbleiben, weshalb jede, auch die anscheinend geringfügigste Gelenkentzündung von Anbeginn an sorgsam beachtet und gewissenhaft behandelt werden soll. Die häufigsten Formen der Gelenkentzündung sind, abgesehen von den sog. traumatischen, d. h. durch Verletzungen (Schlag, Stoß, Hieb, Schnitt, Stich, Schuß und Quetschung) entstandenen Gelenkentzündungen, der akute und chronische Gelenkrheumatismus, die Gicht, die deformierende Gelenkentzündung und die fungöse Gelenkentzündung oder der Gliedschwamm. Alle Gelenkwunden müssen sorgfältig mit Karbolsäurelösung gereinigt und desinfiziert und sodann auf die oben (s. S. 642) angegebene Weise gut antiseptisch verbunden werden, damit der Zutritt der Fäulniskeime der Luft in die Gelenkhöhle und damit die gefährliche Vereiterung und Verjauchung des Gelenkes verhütet werde.

Bei allen Gelenkkrankheiten bedarf das Gelenk vor allem der allergrößten Ruhe und Schonung, und deshalb sind alle Bewegungen von seiten des Kranken in demselben sorgfältig zu vermeiden und bei erheblicherer Entzündung ist sogar das Gelenk durch sog. immobilisierende, d. h. unbeweglich machende Verbände (vermittelst Schienen, Pappe, Gips, Wasserglas u. dergl.) gegen jede unbeabsichtigte Bewegung genügend zu schützen. Bei schmerzhaften Gelenkaffektionen (Gelenkschmerzen) ist entweder die Kälte oder die Wärme von Nutzen; erstere in Gestalt von Kaltwasserumschlägen oder Schnee- und Eisblasen, letztere als trockene (heiße Sandkissen) oder feuchte Wärme (warme Breiumschläge). Die Kälte ist in allen solchen Fällen anzuwenden, wenn ein Gelenk eine Verletzung (Verwundung, Quetschung, Verstauchung, Verrenkung) erlitten hat oder wenn die Zeichen einer heftigen Entzündung (große Röte, Schwellung und Hitze der Gelenkgegend) vorhanden sind.

Alle übrigen Gelenkleiden, mit und ohne Schmerz, die von selbst und allmählich entstanden oder von Verletzungen zurückgeblieben und nicht mit erheblicherer Entzündung der äußeren Weichteile verbunden sind, verlangen eine warme Behandlung (am bequemsten heiße Kleien- oder Sandkissen). Neben der Wärme sind passende aktive und passive Be-

wegungen des kranken Gliedes dann angezeigt, wenn Mißgestaltung und Unbeweglichkeit ohne Schmerz zurückgeblieben sind (s. S. 513). Weiterhin erweist sich das sog. Massieren, das sind streichende, reibende, knetende und klopfende Manipulationen, bei manchen Gelenkaffektionen sehr nützlich, indem hierdurch in den erkrankten Geweben eine Steigerung des Blutlaufs und des Stoffwechsels und damit eine raschere Aufsaugung der entzündlichen Ausschwitzungen hervorgerufen wird; doch bedarf seine Ausführung immer ärztlicher Ueberwachung, da bei unzweckmäßiger Anwendung leicht schwerer Schaden entstehen kann. In anderen Fällen vermag die moderne Chirurgie mit ihren vortrefflichen antiseptischen Verbandmethoden durch Eröffnung der erkrankten Gelenkhöhle und Ausspülungen mit Karbollösungen oder durch andere operative Eingriffe vielfach da noch Heilung zu erzielen, wo bei den früheren Verfahren jede Aussicht auf Genesung verloren schien.

6. **Der Gelenkrheumatismus** oder **das Gliederreißen.** Unter Rheumatismus (Rheuma, Reißen oder Fluß) versteht man gewöhnlich durch Erkältung der Haut entstandene schmerzhafte Leiden im Bewegungsapparate (zu welchem Sehnen, Bänder, Muskeln, Knochen und Knochenhaut, sowie Gelenke gerechnet werden), zumal wenn die Schmerzen, welche ziehende oder reißende sind, und sich beim Bewegen, Drücken und Kaltwerden des affizierten Teiles steigern, mehrere dieser Teile gleichzeitig oder nacheinander befallen (herumwandern und überspringen); auch pflegt man einen Gelenk- und Muskelrheumatismus, sowie einen akuten (schnell verlaufenden) und einen chronischen (langwierigen) Rheumatismus zu unterscheiden. Ist neben den Schmerzen auch noch beschleunigter Puls und erhöhte Körperwärme (oft mit sehr sauer riechendem reichlichen Schweiße, gestörter Verdauung und ziegelmehlartigem Bodensatz des Urins) vorhanden, dann nennt man das Leiden ein rheumatisches Fieber. Bisweilen verbinden sich mit dem akuten und fieberhaften Gelenkrheumatismus Entzündungen des Herzens, Herzbeutels (s. S. 739) und Brustfells und deshalb kann man sich gar nicht genug vor stärkeren Erkältungen der Haut, besonders nach größeren Erhitzungen, welche Rheumatismus veranlassen können, in acht nehmen. Mitunter treten auch im Verlaufe des akuten Gelenkrheumatismus schwerere Gehirnsymptome (Delirien, Schlafsucht, Krämpfe, selbst tobsuchtähnliche Anfälle) auf, welche einen tödlichen Ausgang herbeiführen können. Die Dauer eines rheumatischen Leidens läßt sich durchaus nicht voraus bestimmen, da sie Tage, Wochen und Monate dauern kann.

Nicht alle Menschen werden gleich oft und gleich arg vom Rheumatismus heimgesucht, einige mehr und leichter, andere weniger und nur nach stärkeren Erkältungen. Im Kindesalter findet sich diese Krankheit selten; dagegen kommen im Jünglings- und Mannesalter, aber häufiger beim männlichen als beim weiblichen Geschlechte, rheumatische Affektionen, zumal die heftigeren und fieberhaften, ziemlich häufig vor. Personen, welche schon einmal oder häufiger rheumatische Affektionen überstanden haben, werden gern und leicht wieder davon befallen. Ebenso werden auch solche, die infolge von Verzärtelung, allzuwarmer Bekleidung, Mißbrauch warmer Bäder, häufigem und starkem Schwitzen, Hautkrankheiten 2c. eine empfindlichere Haut haben, vom Gliederreißen sehr gern heimgesucht. Verhüten lassen sich rheumatische Affektionen dadurch, daß man, vorzüglich bei stärkerer Erhitzung und größerer Empfindlichkeit der Haut (nach warmem Bade, Schwitzen), jede heftigere und andauerndere Kälteeinwirkung auf diese zu vermeiden trachtet (s. S. 476). Man hüte sich deshalb vor schnellem Wechsel von warm zu kalt, besonders von hohen zu niederen Temperatur-

graden, vor dauernder Einwirkung von kalter, zumal nasser Luft (besonders des Morgens und Abends), vor starker kalter Durchnässung, Zugluft, schneller Abwechselung von warmen zu kalten Kleidungsstücken (besonders im Frühjahr und Herbst), vor allzuleichter Bekleidung überhaupt und ganz vorzüglich vor zu leichter Bedeckung des Nachts, vor frischgewaschener, noch nicht gehörig trockener, feuchtkalter Bettwäsche (besonders auf der Reise in Hotels) und vor luftigen, nicht gehörig überdeckten Stahlfedermatratzen (im Winter), vor dauerndem Aufenthalte in kalten, feuchten, sonnenlosen, kellerartigen Wohnungen und anderen derartigen Orten. Um nun aber von der Einwirkung der Kälte auf die Haut nicht so leicht Rheumatismus davon zu tragen, muß die Haut gehörig abgehärtet, d. h. gegen die Kälteeinwirkung unempfindlich gemacht werden (s. S. 467). Bei Disposition zu rheumatischen Affektionen, infolge leichter Erkältbarkeit, halte man auf eine trockene, sonnige, gut heizbare Wohnung und Schlafstube (s. S. 592), auf mäßig warme, wollene oder seidene Unterkleider, die auf der bloßen Haut zu tragen sind, sowie auf warme Fußbekleidung, und gehe nur allmählich zur Abhärtung der Haut über.

Um nach einer Erkältung den Rheumatismus zu verhüten oder schon die ersten Spuren desselben zu heben, reicht in vielen Fällen eine künstliche Steigerung der Hautthätigkeit, das Hervorrufen von starkem Schweiß, hin. Am besten und leichtesten bewerkstelligt man dies durch reichlichen Genuß heißen Wassers (Thees) und warme Einhüllung in wollene Decken und Federbetten. Hat sich aber der Rheumatismus vollständig und mit Fieber eingestellt, dann wird derselbe am besten in Grenzen gehalten und am schnellsten gehoben, wenn der Kranke im warmen Bette ruhig liegen bleibt, leicht verdauliche Nahrung und viel wässeriges Getränk, am besten Sodawasser oder Zitronenlimonade zu sich nimmt und die schmerzhaften Teile warm (mit Flanell, Wolle, Baumwolle, Werg, Watte) einhüllt. Sehr heftigen Schmerz lindern am besten recht warme Umschläge (von Hafergrütze, Leinsamen, Sand- und Kleienkissen) oder das Auflegen heißer Gegenstände (Steine, Tücher 2c.). Gute Erfolge sieht man beim akuten fieberhaften Gelenkrheumatismus auch von Einspritzungen von Karbolsäurelösung unter die Haut der erkrankten Gelenke, sowie von der innerlichen Anwendung des salicylsauren Natrons. Uebrigens ist beim fieberhaften Rheumatismus stets der Arzt zu Rate zu ziehen, weil sich in manchen Fällen zu dem Gelenkleiden Entzündung des Herzens, des Herzbeutels oder des Brustfells gesellen. Chronische Rheumatismen vertreibt man am sichersten durch trockene Wärme, nur muß sie mit Energie und Konsequenz angewendet werden und bedeutend höher als die des menschlichen Körpers sein. Man wendet dieselbe am besten in Form von heißen Sandbädern (38—44° R.) oder Wasserbädern (30—32° R.) an, in welchen man längere Zeit (eine bis zwei Stunden) verweilt. In sehr hartnäckigen Fällen ist es oft dienlich, nach dem Bade in wollene Decken und Federbetten eingehüllt noch einige Zeit (eine halbe bis eine Stunde) zu schwitzen und dann sich mit lauem Wasser abzuspülen oder abzubrausen. Kalte Begießungen, Douchen und Bäder sind während des Leidens zu vermeiden. Auch bei dem Gebrauch der irisch-römischen oder russischen Dampfbäder, die aber nur nach vorheriger Besprechung mit einem Arzte angewendet werden dürfen, sind die üblichen kalten Douchen und Begießungen durch laue zu ersetzen. In manchen Fällen, besonders bei Muskelrheumatismus mit beginnendem Muskelschwunde, leisten die Elektricität und die Massage gute Dienste. Passende gymnastische Bewegungen nützen bei zurückgebliebener Steifheit (s. S. 513).

7. Die **Gicht**, das **Podagra** oder **Zipperlein** (Arthritis uratica), welche vom Rheumatismus wesentlich verschieden ist, wie dieser aber ebenso akut wie

chronisch verlaufen kann, tritt in der Regel in einzelnen, vorzüglich gern des Nachts erscheinenden Anfällen von heftigem Schmerz auf, der, in Begleitung von Röte, Geschwulst und Hitze, seinen Sitz in Gelenken, vorzugsweise der großen Zehe (Podagra) nimmt, seltener in den Gelenken der Finger und Hand (Chiragra), im Knie (Gonagra), in der Schulter (Omagra) und im Ellenbogengelenke zum Vorschein kommt. Das Wesen der Gicht scheint in Verunreinigung des Blutes mit Harnsäure oder harnsauren Salzen zu bestehen und die Ursache dieser Blutentartung die mangelhafte Verbrennung der stickstoffhaltigen Bestandteile des Blutes zu sein. Der Grund dieser mangelhaften Verbrennung liegt entweder in einem Uebermaß von stickstoffigen Substanzen bei normaler Menge von Sauerstoff, oder in einem Mangel an Sauerstoff bei gehöriger Menge jener Substanzen. Gewöhnlich kommt die Gicht bei übermäßigem Genusse stickstoffreicher Substanzen (Fleisch u. dergl., s. S. 357), bei sitzender Lebensweise und reichlichem Genusse starker spirituöser Getränke vor, deshalb in der Regel bei wohlhabenderen Gutessern, während der Rheumatismus häufiger die ärmeren Klassen befällt. Was für Beschwerden ruft denn nun die Ueberfüllung des Blutes mit Harnsäure hervor? Zunächst eine Ausscheidung harnsaurer Salze in die kleineren Gelenke, und zwar in der Regel zuerst in die Gelenke der großen Zehe und Finger, später auch in andere und größere Gelenke. Und eben dadurch unterscheidet sich die Gicht wesentlich vom Rheumatismus, bei welchem es sich nur um den Erguß von wässeriger oder eiteriger Flüssigkeit in die Gelenke und entzündliche Verdickung der Gelenkschleimhaut handelt. Diese Ausscheidung von Harnsäure geschieht aber unter äußerst heftigen (bohrenden, hämmernden und glühenden), festsitzenden, ab und zu nachlassenden und sich verschlimmernden Schmerzen mit und ohne Fieber. Dabei ist das Glied an der schmerzenden Stelle geschwollen und gerötet. Die ausgeschiedenen harnsauren Salze bilden, wenn sie sich in größerer Menge anhäufen, die sog. Gichtknoten, welche nach und nach die Gelenke in der verschiedensten Weise verunstalten und in ihrer Bewegung stören.

Die Behandlung der Gicht zerfällt teils in die während des Anfalles, und diese besteht in Hebung oder Milderung der beschwerlichen Symptome, teils in die Kur nach den Anfällen, welche auf Tilgung der Blutentartung gerichtet sein muß. Gegen die Beschwerden des Anfalles reicht folgendes Verfahren aus: allgemeine körperliche und geistige Ruhe, Wärme (durch Einwickelungen mit gewärmter Watte, Flanell oder Werg 2c.) und mäßig erhöhte Lage des ruhenden kranken Gliedes (am besten im Bette), schmale, nicht zu stickstoffreiche (eiweißhaltige) Kost, am besten nur Wassersuppen, getrocknetes Obst, Gemüse, reichlicher Genuß von Selter- oder Sodawasser, bei heftigeren Schmerzen mit Schlaflosigkeit Morphium, bei Verstopfung Klystiere. Nach dem Anfalle muß allmählich eine gründlich geänderte Lebensweise eintreten: einfache gemischte Kost, besonders Mäßigkeit im Genuß stickstoffhaltiger (eiweißhaltiger) und fetter Nahrung (Fleisch, Eier, Käse) und alkoholreicher Getränke, reichlicher Genuß der alkalischen Wässer (Selterwasser, Sodawasser, Vichy, Wildunger, Biliner Wasser) und fleißige körperliche Thätigkeit und Bewegung bei kräftigem Atmen. Die Haut, anfangs warm gehalten, muß allmählich an das Laue, Kühle und Kalte (in Kleidung, Waschungen und Bädern) gewöhnt werden. Gegen zurückbleibende Bewegungsstörungen (Gelenksteifigkeiten) der chronischen Gicht empfehlen sich am meisten heiße Sandbäder, sowie zweckmäßige passive und aktive gymnastische Bewegungen (s. S. 513) oder Massieren (s. S. 848).

8. Als **deformierende Gelenkentzündung** (Arthritis deformans) bezeichnet man eine, am häufigsten im höheren Alter und bei der ärmeren Bevölkerung („Gicht der Armen", „Kontraktsein durch Gicht") vorkommende außerordentlich schleichende und langwierige Entzündung der Gelenk-(Synovial-)Haut,

bei welcher die Gelenke anschwellen und deshalb mißgestaltet werden, weil die einzelnen Gelenkteile (Gelenkkapsel, Knorpel und Knochen) sich durch neugebildete Knochenmassen beträchtlich verdicken, die Gelenkflächen rauh und uneben werden und nicht mehr gehörig aufeinander passen, so daß das erkrankte Gelenk ganz verunstaltet und schließlich vollkommen steif und unbrauchbar wird. Das Leiden beginnt gewöhnlich mit nur mäßigen Schmerzen und mit einer allmählich zunehmenden Steifigkeit und Unbeholfenheit des erkrankten Gelenks, besonders am Morgen und nach längerer Ruhe; ist das Gelenk einmal im Gang, so läßt die Steifigkeit gewöhnlich nach, doch wird häufig vom Kranken ein Reiben und Knarren im Gelenke verspürt. Solche Kranke müssen sich vor anhaltendem Stehen und übermäßigen Anstrengungen hüten, während ihnen mäßige Bewegung dienlich ist. Die energische und konsequente Anwendung trockener Wärme (heiße Sandsäckchen oder Sandbäder) ist bei diesem Leiden erfolgreicher als die gewöhnlichen warmen Bäder; während der Nacht sind die kranken Glieder warm einzuhüllen. Gegen Bewegungsstörungen finden während der schmerzfreien Zeit aktive und passive Bewegungen, sowie die Massage mit Vorteil Anwendung (s. S. 513).

9. Die **fungöse Gelenkentzündung** oder der Gliedschwamm (Gelenkschwamm, weiße Gelenkgeschwulst) ist eine sehr chronisch verlaufende Gelenkentzündung, welche am häufigsten am Kniegelenk (Knieschwamm) beobachtet wird und gewöhnlich zur völligen Zerstörung des Gelenks führt, häufig auch durch Fieber und anhaltende Säfteverluste das Leben des Kranken bedroht. Das Wesen der bösartigen Krankheit besteht in der Hauptsache darin, daß sich die Innenfläche der Gelenkschleimhaut mit schwammigen Massen und üppig wuchernden Granulationen (s. S. 643) überzieht, welche durch ihre beständige Eiterabsonderung die Gelenkknorpel und die umgebenden Weichteile erweichen, schließlich selbst die knöchernen Gelenkenden durch Verschwärung zerstören und die ganze Umgebung des Gelenks in eine weißgelbe, derbe, speckartig aussehende Masse verwandeln. Bricht endlich die schwammartig anzufühlende Geschwulst auf, so bilden sich tiefgehende Fisteln, aus denen sich beständig mißfarbiger, übelriechender Eiter ergießt; das ganze kranke Glied magert auffallend ab, wodurch die Gelenkgeschwulst nur um so mehr in die Augen fällt, und ein großer Teil der Kranken erliegt nach jahrelangem Leiden endlich dem anhaltenden Fieber und der Erschöpfung; tritt doch schließlich Genesung ein, so bleibt immer dauernde Steifigkeit und Unbrauchbarkeit des Gelenkes zurück. Skrofulöse und tuberkulöse Individuen neigen vorzüglich zu dieser Krankheit, und in der Regel ist es eine äußere Beschädigung (Fall, Stoß, Quetschung) oder eine Erkältung des Gelenks, welche das Uebel zum Ausbruch bringt. Nur eine möglichst frühzeitige Behandlung kann den geschilderten üblen Ausgängen vorbeugen, weshalb bei allen, auch anscheinend geringfügigen Gelenkschmerzen schwächlicher, der Skrofulose und Tuberkulose verdächtiger Kinder und Personen immer sogleich ärztlicher Rat einzuholen ist. Von Anfang an muß für absolute Ruhe und Unbeweglichkeit des kranken Gelenks (durch Gipsverbände oder andere feste Verbände oder durch sog. Extensionsverbände, bei welchen durch dauernden Zug und Gegenzug die kranken Gelenkenden vor nachteiligem Druck bewahrt werden) gesorgt und die Konstitution des Kranken durch die oben S. 834 bei der Behandlung der Skrofulose angegebenen Mittel möglichst gekräftigt werden; in den späteren Stadien der Krankheit ist oft nur durch die Vornahme eingreifenderer Operationen (Resektion oder Ausschneidung der erkrankten Gelenkteile u. dergl.) das bedrohte Leben zu erhalten.

Ganz besonders gefürchtet, und mit Recht, ist die fungöse **Hüftgelenkentzündung** oder das **freiwillige Hinken** (Coxitis). Diese Krankheit, welche mit Vorliebe schwächliche und skrofulöse, aber auch anscheinend ganz gesunde Kinder im Alter von drei bis zehn Jahren nach einem Fall, Schlag oder Sprung auf die

Hüftgegend oder nach einer Erkältung auf nassem, kaltem Boden befällt, beginnt in der Regel damit, daß das Kind das eine Bein auffällig schont, bei längerem Gehen etwas nachschleppt und leicht hinkt, was freilich von den Eltern in der ersten Zeit meist wenig beachtet wird; allmählich stellen sich auch Schmerzen im Hüftgelenk ein, die sich namentlich bei Druck auf die Gelenkgegend verschlimmern und die von dem Kind merkwürdigerweise nach dem Gesetze des Reflexes (s. S. 144) oft genug nach dem ganz gesunden Kniegelenk verlegt werden; schließlich wird dem kleinen Kranken das Gehen und Stehen so erschwert, daß er sich fast nur noch auf das gesunde Bein stützt, die kranke Hüfte in die Höhe zieht, das Knie beugt und den Boden nur noch mit der Fußspitze berührt (scheinbare Verkürzung des kranken Beins). Wird sofort im Beginn für größte Ruhe und Schonung des kranken Hüftgelenks (durch monatelanges oder nötigenfalls noch längeres Liegen in einem Gips- oder Extensionsverband) gesorgt, so kann die Krankheit in vollständige Genesung übergehen, während bei Vernachlässigung gewöhnlich der oben geschilderte bösartige Verlauf (Eiterung, Fistelbildung, Verschwärung und Zerstörung der knöchernen Gelenkteile) eintritt und der kleine Kranke im günstigsten Falle nach jahrelangem schweren Siechtum ein verkürztes und verkrüppeltes Bein davonträgt. Es ist deshalb dringende Pflicht aller Eltern, auch bei anscheinend geringfügigem Hinken das Kind sofort und bei zweifelhaftem Befund wiederholt von einem tüchtigen Arzt untersuchen zu lassen und allen seinen Anordnungen unbedingt und konsequent Folge zu leisten.

10. Die **Gelenkwassersucht** entsteht durch eine schleichende Entzündung der Gelenkschleimhaut, durch welche es zu einer übermäßigen Ansammlung von dünner wässeriger Flüssigkeit innerhalb der Gelenkhöhle und damit zu mancherlei Beschwerden und Störungen in der Verrichtung des erkrankten Gelenks kommt. Die Kennzeichen der Gelenkwassersucht sind: eine schmerzlose, schwappende oder auch mehr oder minder pralle Geschwulst in der Gegend des Gelenks, die Haut normal, nicht gerötet und nicht geschwollen, ein leichtes Ziehen oder Spannen im Gelenk und eine bald mehr bald weniger deutliche Erschwerung der Beweglichkeit des Gelenks. Die Behandlung besteht in Schonung und Ruhe des kranken Gliedes, in Massieren, Kompression des Gelenks mit Flanell- oder elastischen Binden (zur Beförderung der Aufsaugung der ausgeschwitzten Flüssigkeit) und, wenn dies nicht hilft, in der Punktion der Gelenkhöhle zur Ausspülung derselben mit Karbolsäurelösung.

11. **Gelenkmäuse.** Bisweilen finden sich in Gelenken neugebildete Körperchen aus Knochengewebe mit knorpeligem Ueberzug, die aus der Gelenkkapsel hervorwuchern und entweder an diese noch angeheftet in die Gelenkhöhle hineinragen, oder sich ganz frei in derselben herumbewegen; man nennt sie Gelenkkörper oder Gelenkmäuse; am häufigsten befinden sie sich im Kniegelenke. Geraten dieselben bei ihren Bewegungen zwischen die Gelenkflächen der Knochen, so veranlassen sie heftigen Schmerz, selbst Ohnmacht, nebenbei die Unmöglichkeit zu gehen, oder sogar Niederstürzen, wenn sie sich in einem Gelenke des Beins befinden. Daß Gelenkmäuse nur auf operativem Wege zu entfernen sind, dürfte leicht einzusehen sein.

12. Die **Gelenksteifigkeit** (Ankylose), ein häufiger Ausgang der Gelenkkrankheiten, beruht entweder auf einer vollständigen Verwachsung der knöchernen Gelenkfläche untereinander (wahre oder knöcherne Ankylose), oder, was viel häufiger der Fall ist, auf einer Verdickung und Schrumpfung der Gelenkkapsel und der benachbarten Bänder und Muskeln, welche wie eine starre Hülle das Gelenk umgeben und seine freie Beweglichkeit hindern (sog. falsche Ankylose oder Kontraktur, wenn das steife Gelenk einen Winkel bildet). Während die knöcherne Ankylose unheilbar ist, kann die letzterwähnte Form der Gelenk-

steifigkeit durch zweckmäßige passive und aktive Bewegungen (s. S. 514) oder durch allmähliche Streckung und Beugung vermittelst mechanischer Apparate recht wohl gebessert oder selbst völlig geheilt werden. Freilich ist hierzu große Geduld und Ausdauer seitens des Kranken von nöten.

c) Die Krankheiten der Muskeln.

Die Muskeln, auf deren Thätigkeit alle Bewegungen unseres Körpers beruhen (s. S. 117), bedürfen zur Erhaltung ihrer normalen Leistungsfähigkeit nicht nur der ununterbrochenen Ernährung durch gesundes sauerstoffreiches Blut, sondern auch der gehörigen Abwechselung zwischen Thätigsein und Ruhen; durch andauernde Unthätigkeit verfallen sie regelmäßig in einen bald mehr bald weniger hochgradigen Muskelschwund, der nur allmählich wieder durch regelmäßige aktive und passive Bewegungen, Massierungen oder die Anwendung des elektrischen Stroms beseitigt werden kann. Besteht dieser Muskelschwund längere Zeit, ohne daß dagegen eingeschritten wird, oder sind die den Muskel erregenden Nerven in ihrem Verlauf oder an ihrem Ursprung im nervösen Centralorgan (Gehirn und Rückenmark) dauernd erkrankt, so verfällt die Muskelsubstanz der fettigen Entartung, d. h. die einzelnen Muskelfasern werden in Fettgewebe verwandelt und das Zusammenziehungsvermögen des betreffenden Muskels ist dauernd vernichtet. Ueber die beiden wichtigsten Funktionsstörungen der Muskeln, über den Krampf (die krankhafte Muskelzusammenziehung, s. S. 796) und die Lähmung (die Verminderung oder Vernichtung der Muskelthätigkeit, s. S. 799) ist schon bei den Nervenkrankheiten gehandelt worden, weil sie in der Regel nicht auf Erkrankungen des Muskelgewebes, sondern der Muskelnerven oder ihrer Ursprungsstelle im Rückenmark und Gehirn beruhen. Von den Entzündungen des Muskelgewebes kommen, abgesehen von den traumatischen (durch Verletzungen und Verwundungen entstandenen) Entzündungen, am häufigsten vor die rheumatische (Muskelrheumatismus) und die durch Einwanderung von Trichinen in die Muskeln hervorgerufene Entzündung (s. S. 684). Mitunter entzünden sich auch die zwischen den einzelnen Muskeln gelegenen Schleimbeutel und Sehnenscheiden (s. S. 120) und können Anlaß zu sehr langwierigen und schmerzhaften Eiterungen geben.

13. Der **Muskelrheumatismus**, welcher wie der Gelenkrheumatismus (s. S. 848) vorwiegend durch Erkältung entsteht, gibt sich durch ziehende oder reißende Schmerzen im Verlaufe der Muskeln und durch eine mehr oder minder erhebliche Steifigkeit und Schwerbeweglichkeit der Muskeln zu erkennen, welche auf einer geringen Ausschwitzung in die Muskelsubstanz oder das umhüllende Bindegewebe beruht; die Haut über den rheumatisch affizierten Stellen erscheint weder gerötet noch geschwollen, noch fühlt sie sich wärmer als ihre Umgebung an. Der Muskelrheumatismus ist entweder ein „vager“, d. h. die Schmerzen verschwinden an einer Stelle, während sie an einer anderen auftreten, oder er bleibt auf bestimmte Muskeln und Muskelgruppen beschränkt („fixiert“). Sehr häufig werden die Schultermuskeln, sowie die Hals- und Nackenmuskeln vom Rheumatismus befallen, wodurch die Bewegungen des Kopfes sehr schmerzhaft

werden und die Kranken den letzteren sehr steif und unbeweglich halten (sog. „steifer Hals"); werden nur die Hals- und Nackenmuskeln der einen Seite befallen, so wird der Kopf anhaltend auf die Seite geneigt (sog. „schiefer Hals"). Weitere Lieblingsstellen des Muskelrheumatismus sind die Zwischenrippenmuskeln (wodurch die Atmung erschwert und leicht Rippenfellentzündung vorgetäuscht wird), sowie die tieferen Rücken- und Lendenmuskeln (sog. „Hexenschuß", wodurch das Bücken und Aufrichten verhindert wird). In den meisten Fällen ist der Muskelrheumatismus ein akutes, nach kurzem Bestehen verschwindendes Leiden; nur in seltenen Fällen nimmt er einen chronischen Verlauf. Als Reste der rheumatischen Entzündung im Muskelgewebe bleiben mitunter härtliche Stellen aus schwieligem Bindegewebe (rheumatische Schwielen) zurück, welche bei gewissen Bewegungen vorübergehende Schmerzen veranlassen. Behandlung: Schwitzen (durch heißen Thee, Dampfbäder mit nachfolgender Einpackung, heiße Sandbäder), kräftige Hautreize (Senfteige, reizende Einreibungen, elektrische Bürste) und methodisches Massieren (Streichen und Kneten der schmerzhaften Muskeln). Zur Verhütung der Wiederkehr dient am besten eine energische Abhärtung der Haut durch kalte Bäder, Waschungen und Abreibungen.

14. Die **Entzündung der Schleimbeutel**, jener mit Gelenkschmiere erfüllten rundlichen Hohlräume, welche überall da angebracht sind, wo Muskeln und Sehnen bei ihren Bewegungen sich reiben können (s. S. 120), entsteht gewöhnlich durch fortgesetzte mechanische Schädlichkeiten (anhaltender Druck, Stoß, Reiben auf die betreffende Körperstelle) und gibt sich durch große Schmerzhaftigkeit, Schwellung, Röte und Hitze der benachbarten Weichteile zu erkennen. Am häufigsten finden sich derartige Entzündungen an den über der Kniescheibe gelegenen Schleimbeuteln, namentlich bei Leuten, deren Kniee oft wiederholtem und andauerndem Druck ausgesetzt sind, wie bei Schornsteinfegern, Matrosen und Hausmädchen, die im Knieen den Fußboden scheuern (deshalb dafür auch der Name „Hausmädchenknie" oder „Scheuerknie"); die vordere Gegend des Knies ist dabei sehr angeschwollen, hochrot, heiß und schmerzhaft. Einige Tage liegen und kalte Umschläge beseitigen gewöhnlich schnell die Entzündung, während bei Nichtbeachtung leicht chronische Verdickung und Wasseransammlung im Schleimbeutel zurückbleiben. Zur Verhütung von Rückfällen müssen sich solche Kranke vor anhaltendem Knieen hüten oder wenigstens ihr Knie durch ein untergelegtes weiches Ringkissen schützen.

15. Die **Entzündung der Sehnenscheiden**, d. i. der röhren- oder kanalförmigen, von einer feinen serösen Haut überzogenen und durch eine schleimige Flüssigkeit schlüpfrig erhaltenen Hohlräume, innerhalb deren die Sehnen (siehe S. 120) bei ihren Bewegungen hin und her gleiten, findet sich am häufigsten an der Hand und dem Vorderarm, gelegentlich auch am Fuß, und äußert sich verschieden, je nachdem eine nur spärliche, faserstoffähnliche Ausschwitzung oder eine wässerige oder eine eiterige Flüssigkeit abgesondert wird. Die erstere Form, die sog. trockene oder knarrende Sehnenscheidenentzündung, wird am häufigsten in der großen Sehnenscheide an der Rückseite des Vorderarms, dicht über dem Handgelenk beobachtet und entsteht durch übermäßige Anstrengungen der Vorderarmmuskeln, namentlich durch übermäßiges und oft wiederholtes Auswärtsdrehen des Arms; unter Schmerzhaftigkeit bildet sich an der beschriebenen Stelle eine bald geringere bald größere Geschwulst, und bei jeder Bewegung hört man ein schnurrendes oder knarrendes Geräusch, welches durch das Aufeinanderreiben der durch entzündliche Ausschwitzungen rauh gewordenen Sehnenflächen zustande kommt; in geringeren Stadien hört man dieses Geräusch nicht, sondern fühlt es nur mit der aufgelegten Hand als ein eigentümliches Knirschen (als wenn man trockenes Stärkemehl durcheinander knetet). Behandlung: vollständige Ruhe und kalte Umschläge. — Durch Ausschwitzung

einer reichlicheren Menge einer wässerigen oder mehr gallertigen Flüssigkeit kommt es zur chronischen Ausdehnung der Sehnenscheiden, zum sog. Ueberbein (Hygrom oder Ganglion), einer bald größeren, bald kleineren, harten, rundlichen, häufig beweglichen Geschwulst, die sich am häufigsten auf der Rückseite des Handgelenks und des Vorderarms, mitunter auch am Fuße findet und meist infolge einer Quetschung der dort befindlichen Sehnen durch Druck, übermäßige Anstrengung oder Zerrung des Gelenks entsteht. Die meisten Ueberbeine verursachen weder Schmerz noch Beschwerden; mitunter aber beeinträchtigen sie die Bewegungen der Hand oder des Fußes oder geraten durch ungünstige Umstände, wie öftere Reibung, Reizung u. dergl. in schmerzhafte Entzündung. Man entfernt sie durch anhaltenden Druck (Aufbinden einer kleinen umwickelten Bleiplatte) oder durch gewaltsames Zersprengen (indem man sie mit dem Daumen kräftig an den darunter gelegenen Knochen andrückt) oder, wenn dies nicht zum Ziele führt, durch operative Ausschälung mit dem Messer.

Ungleich bedeutungsvoller und bedrohlicher ist die eiterige Sehnenscheidenentzündung, welche sich leicht an Verletzungen und Entzündungen in der Nähe der Sehnenscheiden, namentlich an vernachlässigte Fingerentzündungen (Fingerwurm, s. S. 649) anschließt und sehr leicht den Verlust der entzündeten Sehne und damit dauernde Gebrauchsstörungen des betreffenden Gliedes zur Folge haben kann. Wenn nämlich die Sehne vollständig von Eiter umspült ist, so wird sie in der Regel brandig und nach einer Reihe von Wochen in langen wurmartigen Fetzen (daher eben der Name „Fingerwurm") aus den für den Austritt des Eiters entstandenen Fistelöffnungen ausgestoßen; nicht selten kriecht die Eiterung weiter nach dem Arm hinauf und kann die Kräfte des Kranken durch die reichlichen und langdauernden Säfteverluste auf das äußerste erschöpfen, ja mitunter muß man sich in den schlimmsten Fällen der Art zur Amputation entschließen, um den Kranken am Leben zu erhalten. Man kann die eiterige Sehnenscheidenentzündung dadurch verhüten, daß man bei jeder Entzündung der Finger und der Hand sofort für absolute Ruhe und Schonung derselben (durch Handbretter, Schienen, Tragtücher), sowie für rechtzeitige Entleerung des Eiters sorgt; haben sich bereits die Symptome der Sehnenscheideneiterung (Rötung, Schwellung und große Schmerzhaftigkeit des Handtellers oder des ganzen Vorderarms) eingestellt, so darf keine Minute mit der Entleerung des entstandenen Eiters vermittelst eines tüchtigen Einschnittes (unter den bei der Wundbehandlung S. 641 geschilderten antiseptischen Vorsichtsmaßregeln) gezögert werden, da nur eine möglichst frühzeitige Entleerung des Eiters üblen Ausgängen vorbeugen kann.

XVI. Krankheiten der Haut.

Die äußere Haut ist, ihres Baues und ihrer Bestimmung wegen, im gesunden wie im kranken Zustande des menschliches Körpers von der allergrößten Wichtigkeit und verlangt deshalb auch jederzeit durchaus die gehörige Pflege (s. S. 465). Ihre Farbe, Dicke, Straffheit, Trockenheit oder Feuchtigkeit und Temperatur sind für die Beurteilung des allgemeinen Wohl- oder Uebelbefindens von nicht geringer Bedeutung. Bleiche, grauweiße oder erdfahle Färbung der dünnen, schlaffen Haut deutet immer

auf Blutarmut (s. S. 829); gelbe Färbung derselben (Gelbsucht) rührt gewöhnlich von verhinderter Ausfuhr der Galle her (s. S. 771); bläuliche (cyanotische) Färbung wird durch Störungen im Lungen- und Herzblutlaufe veranlaßt, und findet sich deshalb häufig bei Herz- und Lungenkrankheiten. Infolge ihrer oberflächlichen Lage, ihres komplizierten Baues und ihrer vielfachen physiologischen Beziehungen zum Gesamtorganismus erkrankt die Haut ungemein leicht, namentlich wenn es an der nötigen Hautpflege gebricht, oder wenn das Blut und die Körpersäfte durch vorausgegangene Krankheiten (Blutarmut, Skrofulose, Syphilis, Tuberkulose u. a.) in ihrem Mengen- oder Mischungsverhältnis erheblich verändert sind. Sehr häufig erleidet die Haut als äußere Bedeckung unseres Körpers mechanische Beleidigungen verschiedener Art, wie: Verletzungen (s. S. 641), Erfrierungen und Verbrennungen (s. S. 645 und 649), ferner Entzündungen (Abscesse, Schwäre, Insektenstiche) und Ausschläge mancher Art.

Die Ausschlagskrankheiten der Haut (Hautausschläge oder Exantheme) treten in zwei verschiedenen Formen auf: als hitzige (akute) oder fieberhafte, und als langwierige (chronische) oder fieberlose. Die Erscheinungen dabei können sein: auf der sonst ganz unveränderten oder auf der mehr oder weniger veränderten Hautoberfläche zeigen sich: Flecke (umschriebene gefärbte Stellen); oder Stippchen (kleine punktförmige Flecke); oder Knötchen (kleine rundliche, meist zugespitzte, feste Höcker); oder Quaddeln, Nesselmale (flache, mehr breite als hohe, meist weißliche Anschwellungen); oder Bläschen (halbkugelige, durchscheinende, mit heller Flüssigkeit erfüllte Hauterhebungen); oder Eiterblasen, Pusteln (runde, mit Eiter erfüllte Bläschen); oder Schuppen und Schüppchen (von Oberhaut); oder Schorfe, Grinde (aus geronnenem Blute, Eiter rc.); häufig finden sich auch oberflächliche Hautabschürfungen, Schrunden oder tiefere Geschwüre und daraus entstehende Narben. Manche Hautkrankheiten sind mit unerträglichem Jucken und anderen abnormen Empfindungen verbunden, welche bisweilen so intensiv sind, daß sie dem Kranken den Schlaf rauben und die Ernährung beeinträchtigen.

Die hitzigen, fieberhaften Hautausschläge sind fast sämtlich Teilerscheinung einer allgemeinen, namentlich Infektionskrankheit und entstehen gewöhnlich durch epidemische Ursachen (s. S. 690); sie befallen vorzugsweise gern Kinder und in der Regel dieselbe Person nur einmal im Leben. Das dem Ausbruche dieser Ausschläge vorhergehende und dieselbe begleitende Fieber ist bisweilen äußerst heftig, dem typhösen ähnlich mit Phantasieren und Krämpfen verbunden; meist wird es nach dem vollständigen Ausbruche des Ausschlags bedeutend geringer. Bei allen diesen Ausschlägen ist die Schleimschicht der Haut mehr oder weniger entzündet, und bei allen findet nach dem Verschwinden des Ausschlags ein Abstoßen der Oberhaut statt. Zu den hitzigen Exanthemen gehören die Masern, Röteln, Scharlach, Pocken, Spitzpocken und Rotlauf oder Rose (s. oben S. 703 bis 708).

Die fieberlosen, langwierigen (chronischen) Hautausschläge, welche

ihren Sitz ebenso in der Oberhaut wie in der Lederhaut und in den Talgdrüsen oder Haarbälgen haben können, werden von den Laien größtenteils als „Flechten" bezeichnet. Die allermeisten dieser Ausschläge bestehen in einer mehr oder weniger ausgedehnten und umschriebenen Hautrötung, auf welcher entweder ganz kleine und feine Oberhautschüppchen oder größere und dickere Schuppen, Knötchen und Knoten, Bläschen und Blasen, Eiterpusteln oder Grinde und Borken aufsitzen. Ihre Ursachen sind teils äußere Schädlichkeiten, wie Verletzungen (Druck, Stoß, Reibung), Temperatureinflüsse (Verbrennung, Erfrierung), Einwirkung schädlicher Substanzen, mangelhafte Hautpflege, klimatische Einflüsse u. dergl., teils gewisse Blutkrankheiten (Bleichsucht, Blutarmut, Skrofulose, Syphilis u. a.) und Erkrankungen gewisser einzelner Organe (des Magens, der weiblichen Genitalien); einige Hautkrankheiten werden auch durch Vererbung übertragen. Manche Ausschläge werden durch pflanzliche und tierische Schmarotzer (s. S. 673) erzeugt, wie der Krätzausschlag, der Erbgrind, Kahlgrind, die bräunlichgelbe Hautkleie. — Die Ausschläge der Kopfhaut, von denen einige und zwar besonders der von pflanzlichen Schmarotzern herrührende Erb- und Kahlgrind (s. S. 674) ansteckend sind, werden gewöhnlich unter dem Namen „Kopfgrind" zusammengefaßt. Die Gesichtsausschläge finden sich am häufigsten in den Kinderjahren und dann, abgesehen von den sog. hitzigen Ausschlägen (Pocken, Scharlach, Masern), vorzugsweise als Ansprung in Gestalt der Milchborke und des Flechtengrindes; beim Erwachsenen werden im Gesicht am häufigsten die Finnen, der fressende Wolf und die syphilitischen Hautausschläge (s. S. 715) angetroffen.

Die wichtigsten Hautkrankheiten sind:

1. Die **Hautröte** oder das **Erythem**, eine entzündliche Anschwellung, Rötung und Schmerzhaftigkeit der Haut, welche durch die Einwirkung künstlicher Hitze (bei Feuerarbeitern) oder der direkten Sonnenstrahlen auf die bloße Haut entsteht und nach dem Aufhören derselben bald wieder unter Abschuppung der Oberhaut zu verschwinden pflegt. Besonders in den Tropenländern werden die Neuankommenden, welche die intensive Wirkung der Tropensonne noch nicht kennen und ihren Körper gegen dieselbe noch nicht gehörig zu schützen verstehen, oft von sehr hochgradigen Erythemen befallen, wobei sich unter heftigen Schmerzen große Stücke der Oberhaut ablösen. Die Behandlung erfordert zuvörderst hinreichenden Schutz vor den einwirkenden Hitzestrahlen und kalte Umschläge von Wasser oder Bleiwasser; hat sich die Oberhaut an einzelnen Stellen losgelöst, so reibe man die geröteten Stellen mit einem milden Fett oder Oel und Eidotter ein und decke Wundwatte darüber.

2. **Blutschwär**, Schwär, Furunkel, wird eine mit mehr oder weniger Schmerz und Fieber verbundene Hautentzündung genannt, welche sich nur auf eine oder einige Haar- und Talg- oder Schweißdrüsen beschränkt und fast stets zur Eiterung führt. Der Schwär beginnt als umschriebene rote, heiße und harte Geschwulst, die nach und nach immer dunkler wird und endlich auf ihrer Höhe als erstes Zeichen der Eiterung eine weiße, weichere Stelle bekommt, die sich vergrößert und zuletzt aufbricht, um Eiter zu ergießen. Nach der Entleerung des Eiters sieht man im Grunde der zurückbleibenden Höhle einen weißgelben, weichen Pfropfen, den sog. Eiterstock, der aus abgestorbenem Bindegewebe und Eiterkörperchen besteht und durch Druck oder Zug leicht entfernt werden.

kann. Zur Heilung führen am schnellsten warme Breiumschläge (von Hafergrütze oder Leinsamenmehl) und baldiges Eröffnen des Schwärs durch einen Einschnitt Manche Menschen werden längere Zeit hindurch fortgesetzt von Furunkeln (Furunkulose) gequält. Mangelnde Hautpflege, der Genuß verdorbener Nahrungsmittel und schlechten Trinkwassers, schlechte Säfte und Blutverderbnis bei gewissen Krankheiten (Skrofulose, Skorbut, Zuckerkrankheit, Gicht) begünstigen die Entwickelung von Blutschwären. Bei der Behandlung der chronischen Furunkulose ist vor allem die Konstitution des Kranken durch Bäder, gute leichtverdauliche Nahrung, frische reine Luft und genügende Körperbewegung zu kräftigen. — Geht eine furunkulöse Hautentzündung in Brand aus, wobei sich eine umfängliche flache brettartig harte Geschwulst von bläulichrotem Ansehen und außerordentlicher Schmerzhaftigkeit bildet, dann nennt man sie Karfunkel, und dieser verlangt frühzeitige und energische Einschnitte, sowie eine schnelle und sorgfältige Entfernung alles Brandigen, damit das Blut dadurch nicht vergiftet werde, also häufige Umschläge der brandigen Stelle mit Karbolwasser oder anderen desinfizierenden Wässern. Ueber den weit gefährlicheren Milzbrandkarfunkel s. S. 672. — Absceß oder Eiterhöhle ist die Ansammlung von Eiter (s. S. 643) in einer neugebildeten, ziemlich scharf begrenzten Höhle in der Haut oder dem Unterhautzellgewebe, welches letztere zum größten Teil geschwunden, zum kleinen Teile zur Seite gedrängt ist. Behandlung: warme Breiumschläge, sodann Eröffnung durch Einschnitte und Verband mit Karbolwasser.

3. Die **Hautwassersucht** oder das **Hautödem**, die wassersüchtige Anschwellung der Haut und des Unterhautzellgewebes, ist entweder Teilerscheinung einer allgemeinen Wassersucht (s. S. 840) und in diesem Falle durch eine vorhandene Lungen-, Herz- oder Nierenkrankheit bedingt, oder sie ist eine rein örtliche, auf eine bestimmte Körperstelle beschränkte Krankheitserscheinung, die durch äußeren Druck auf die Blutadern, durch entzündliche Vorgänge in der Umgebung, durch zu wässerige Beschaffenheit des Blutes u. dergl. zustande kommt. So bildet sich bei einem Zahngeschwür gewöhnlich eine wassersüchtige Anschwellung der Gesichtshaut, bei einem Schwären auf der Wange ein oft beträchtliches Hautödem der Lider, durch zu straffe Strumpfbänder oder zu anhaltendes Stehen Oedem der Füße u. dergl. mehr. Leichte Grade von Oedem kommen öfters, namentlich im Gesichte (geschwollenes oder dickes Gesicht) und an den Füßen (geschwollene Füße), vor. Die Heilung eines dicken Gesichtes (dessen häufigste Ursache ein Zahnabsceß, s. S. 749, ist) kann durch warme Ueberschläge (Kleienkißchen) sehr befördert werden. Bei geschwollenen Füßen leisten Gummistrümpfe oder mäßig feste Einwickelung (Bandagierung) der Füße und des Unterschenkels (mit elastischen, wollenen oder leinenen Binden), sowie Streichen und Massieren der angeschwollenen Partien gute Dienste. Dabei ist längeres Stehen (s. S. 579) möglichst zu vermeiden, und beim Liegen sind die Füße möglichst erhöht zu lagern.

4. Die **Nesselsucht** oder der **Nesselausschlag** (Urticaria) charakterisiert sich durch inselförmige, flache, blasse und mit einem roten Hofe umgebene solide Hauthügel (Quaddeln), welche durch eine entzündliche Ausschwitzung wässeriger Stoffe in das Lederhautgewebe entstehen, ohne Abschuppung wieder verschwinden und mit einem außerordentlich heftigen, unwiderstehlich zum Kratzen zwingenden Brennen und Jucken der Haut verbunden sind. Bisweilen ist dabei Fieber vorhanden und dann spricht man von einem Nesselfieber; sind die Quaddeln sehr klein, von Stecknadelkopf- bis höchstens Linsengröße, so spricht man von Nesselfriesel. Am häufigsten entsteht die Nesselsucht infolge des Genusses verschiedener Nahrungsmittel, wie Krebse, Austern, Schnecken, Pilze, mancher Fische, Erdbeeren, Johannisbeeren, Honig, Gurken, Essig,

schlechter Würste u. dergl., nach deren Genuß manche Menschen infolge einer eigentümlichen, nicht näher zu erklärenden Idiosynkrasie (s. S. 615) regelmäßig Quaddeln und Nesselausschlag bekommen, während dies bei anderen niemals der Fall ist; weiterhin durch den inneren Gebrauch mancher Arzneimittel (Terpentinöl, Kubeben, Kopaivabalsam u. a.), sowie infolge äußerer Hautreize, wie Insektenstiche, Berührung von Brennesseln und andauerndes Reiben und Kratzen; endlich erscheint die Nesselsucht nicht selten als Begleiter von Verdauungsstörungen, Würmern und Krankheiten des weiblichen Geschlechtsapparates. Die Behandlung besteht in der Anwendung von Kälte in der Form von kalten Umschlägen, Douchen und Bädern; auch Waschungen mit Essigwasser, Zitronensaft oder kölnischem Wasser sind nützlich. Vorhandene Verdauungsstörungen sind natürlich zu beseitigen und der Genuß der eben angeführten Nahrungsmittel zu meiden.

5. Die **Bläschenflechte** (Herpes) ist ein eigenartiger Hautausschlag, bei welchem, nicht selten unter Fiebererscheinungen, kleine, wasserhelle, in Gruppen angeordnete Bläschen entstehen, welche nach einigen Tagen schrumpfen und zu honiggelben oder dunkelgefärbten Borken eintrocknen, die schließlich abfallen und für einige Zeit einen rötlich gefärbten, allmählich verschwindenden Fleck hinterlassen. Ueber die Ursachen dieses Ausschlages ist gar nichts Sicheres bekannt; nur so viel ist wahrscheinlich, daß die Reizung gewisser cerebrospinaler oder spinaler Nerven die Entwickelung der Herpesbläschen begünstigt. Man findet die letzteren besonders häufig an den Lippen (sog. Lippenherpes), den Wangen, an den Genitalien, an Hand- und Fußrücken, sowie als sog. Gürtelflechte oder Gürtel (Zoster) an Brust und Bauch, seltener am Kopf und an den Extremitäten und zwar gewöhnlich nur an einer Hälfte des Körpers. Der Verlauf der Gürtelflechte — deren Namen daher rührt, weil sie am häufigsten an der Taille vorkommt und hier wie ein halber Gürtel den Leib umgibt — ist gewöhnlich der, daß sich zunächst im Verlaufe eines Zwischenrippen- oder Lendennerven eine mehr oder minder heftige Neuralgie einstellt, worauf unter Fiebererscheinungen (Frost und Hitze, Kopfschmerzen, Mattigkeit), dem Gefühl von Brennen an der betreffenden Hautstelle rote unregelmäßige Flecken und auf diesen Gruppen von stecknadelkopf- bis erbsengroßen wasserhellen Bläschen entstehen, deren Inhalt sich nach einigen Tagen wolkig trübt und eiterig wird. Nach fünf- bis sechstägigem Bestehen bersten die Bläschen und ihr eiteriger Inhalt trocknet zu kleinen bernsteingelben Borken ein, welche sich nach weiteren fünf bis sechs Tagen abstoßen und kleine, weiße, allmählich verschwindende Narben hinterlassen. Im Durchschnitt erstreckt sich der Verlauf des Zosters auf drei bis vier Wochen. Die beste Behandlung bei der Bläschenflechte ist, die Bläschen mit Stärkemehl zu bestreuen und mit einer dünnen Schicht Watte zu bedecken; sind durch das Platzen der Bläschen ausgedehntere wunde Stellen entstanden, so sind sie mit milden Fetten und Salben zu verbinden.

6. Die **nässende Flechte** oder das **Ekzem**, die bei weitem häufigste und verbreitetste Hautkrankheit, welche jung und alt, arm und reich, das männliche wie weibliche Geschlecht gleichermaßen befällt, gibt sich im allgemeinen dadurch zu erkennen, daß auf der juckenden, geröteten und geschwollenen Haut unregelmäßig zerstreute oder dicht gedrängte Bläschen, Knötchen oder Pusteln entstehen, und daß die Hautoberfläche alsdann nässend oder schuppend oder mit gelben gummiartigen Borken bedeckt erscheint. Das Ekzem stellt unter den Hautkrankheiten das dar, was man unter den Schleimhautaffektionen als „Katarrh" zu bezeichnen pflegt; wie dieser ist auch das Ekzem mehr eine Erkrankung der Oberfläche, nicht der tieferen Gewebsschichten, und wie beim Katarrh so ist auch beim Ekzem meist ein mehr oder minder

reichlicher Erguß von seröser Flüssigkeit auf die freie Oberfläche vorhanden. Dabei kommt es entweder nur zur Bildung von unregelmäßig zerstreuten stecknadelkopfgroßen, blassen oder roten, heftig juckenden Knötchen — knötchenförmiges Ekzem — oder es entwickeln sich auf der geröteten heißen und geschwollenen Haut dichtgedrängte wasserhelle Bläschen — bläschenförmiges oder einfaches Ekzem —, welche alsbald platzen oder zerkratzt werden und nun ihren flüssigen Inhalt in hellen Tropfen austreten lassen — nässendes Ekzem —; nimmt der Inhalt der Bläschen einen eiterigen Charakter an, so entsteht das eiterige Ekzem (Pustelflechte), welches sich durch Eintrocknung der abgesonderten Flüssigkeit zu gelben oder gelbbraunen Krusten und Borken in das borkige Ekzem oder die Borkenflechte umwandeln kann. In anderen Fällen kommt es nur zur Abschuppung der Oberhaut in Form von trockenen feinen Schuppen und Schüppchen — schuppiges Ekzem — oder die Oberhaut stößt sich ganz ab, und es wird die gerötete, stark nässende, ihrer schützenden Decke beraubte und schmerzhafte Lederhaut sichtbar — rotes Ekzem oder Salzfluß. Der Verlauf des Ekzems ist entweder ein akuter, indem durchschnittlich nach zwei bis vier Wochen vollständige Heilung eintritt, oder ein chronischer, sich über Monate, selbst Jahre erstreckender.

Die Ursachen des Ekzems bestehen entweder in äußeren Schädlichkeiten oder in konstitutionellen Einflüssen. Unter den ersteren sind namentlich zu erwähnen die Einwirkung einer zu hohen Temperatur (direkter Sonnenstrahlen, zu heißer Bäder), die Mißhandlung der Haut durch lang fortgesetzte Bäder, kalte Umschläge, Douchen und Einpackungen, welche die sog. „Badekrätze" und die vermeintlichen „kritischen Ausschläge" der Natur- und Kaltwasserärzte zur Folge haben, ferner der fortgesetzte Reiz von tierischen Schmarotzern, namentlich der Krätze (s. S. 676), sowie die Einwirkung von gewissen vegetabilischen, mineralischen und chemischen Substanzen (Meerrettich, Harz, Terpentin, Sublimat, Quecksilbersalbe u. a.). Infolge ihrer Hantierung mit derartigen Substanzen leiden manche Berufsarten und Gewerbe ganz außerordentlich häufig an Ekzem: so die Anstreicher, Maler und Buchdrucker durch ihre Berührung von Mineralsäuren, Harzen und Terpentin, die Kellner und Wäscherinnen durch die Einwirkung von Wasser, Lauge und Seife, die Müller, Bäcker, Maurer, Gewürzkrämer, Feld- und Erdarbeiter durch die Einwirkung von staubigen Substanzen u. dergl. In anderen Fällen werden Ekzeme durch Störungen des Blutlaufs in der Haut, namentlich durch den gehemmten Abfluß des Venenblutes, veranlaßt, und aus diesem Grunde kommen ekzematöse Ausschläge namentlich an den Unterschenkeln vor. Vielfach sind endlich auch Ekzeme konstitutionellen Ursprungs; Blutarmut und Bleichsucht, Skrofulose, englische Krankheit, chronische Verdauungsstörungen, Zuckerharnruhr und Unregelmäßigkeiten im Monatsfluß geben nicht selten Anlaß zu ihrer Entwickelung.

Die Behandlung der nässenden Flechte erfordert ausschließlich örtlich wirkende äußere Mittel; alle inneren Mittel sind überflüssig. Beim akuten Ekzem sind Waschungen und Bäder durchaus zu unterlassen, sondern die nässenden Stellen so oft als nötig mit austrocknenden Streupulvern aus Stärkemehl, Reismehl, gepulvertem Speckstein u. dergl. zu bepudern; nur bei sehr heftiger Entzündung der Haut und heftigem Schmerz und Spannungsgefühl eignen sich kalte Wasserumschläge, die häufig zu wechseln sind. Krusten und Borken löse man durch Betupfen mit milden Oelen und Fetten ab und bedecke die noch nässenden Flächen mit milden Salben, wozu sich am besten die Hebrasche Salbe — aus gleichen Teilen Leinöl und Bleiglättenpflaster bestehend —, die Zinksalben, die weiße Präcipitatsalbe u. a. eignen; beim schuppigen Ekzem erweist sich die Anwendung der Teerpräparate ersprießlich. Weit schwieriger ist die Behandlung der chronischen Ekzeme. Hier müssen vor

allem die auflagernden Krusten und Borken durch Wasserumschläge, Douchen, Dampf- oder Wannenbäder oder durch Kautschukumhüllungen, Seifenwaschungen (Schmierseife) oder Salben gehörig erweicht und entfernt und hierauf Karbol-, Zink- oder Präcipitatsalben, Waschungen mit Teerseife, Einreibungen von Teersalbe u. dergl. angewendet werden. Bei ausgebreiteten und stark juckenden Ekzemen leistet die Anwendung der Regendouche (zwei- bis dreimal täglich zehn bis fünfzehn Minuten) oft gute Dienste; nur darf die Douche höchstens aus einer Höhe von zwei Fuß auf die kranken Stellen wirken, denn zu starke Douchen steigern leicht die Hautentzündung.

Besondere Erwähnung verdienen noch einzelne Formen des Ekzems beim Kindesalter, die namentlich zahnende, skrofulöse und rhachitische Kinder befallen. Hierher gehören besonders nässende Kopfgrinde, bestehend in einer ekzematösen Hautentzündung und Bildung von Eiterbläschen (Pusteln), die bersten, die Haare miteinander verkleben und fest anhaftende Borken und Grinde bilden, nach längerem Bestehen auch die Haare lockern und zum Ausfallen bringen; sie gehen häufig mit inneren, aus falscher Ernährung hervorgegangenen krankhaften Zuständen, besonders mit Verdauungsstörungen einher. Man darf freilich nie vergessen, daß sie oft genug auch durch Kopfläuse (s. S. 679) bedingt und unterhalten werden. Die Behandlung bestehe zunächst in erweichenden Umschlägen mittels Olivenöl, Leberthran oder Karbolöl (1 : 100), um die Krusten zu entfernen, täglichen Waschungen mit grüner Seife und der Anwendung der oben angegebenen Salben; bei stark entzündeter Kopfhaut sind kalte Douchen und kalte Umschläge sehr zu empfehlen. Natürlich ist nebenbei die größte Reinlichkeit und ein richtiges diätetisches Verhalten zu beobachten. — Die Milchborke oder der Milchschorf, auf den Wangen und der Stirn, besonders bei Säuglingen, besteht darin, daß sich auf einem entzündeten Boden Eiterbläschen entwickeln, welche zerplatzen und deren eingetrockneter Inhalt dann grünliche oder gelbliche Grinde bildet, welche der am Feuer vertrockneten Milch ähneln. Behandlung: regelmäßige Ernährung (bei gehöriger Leibesöffnung), sanftes Entfernen der mit Oel erweichten Grinde und Bestreichen des geröteten Bodens mit Vaseline oder milden Salben. — Der Flechtengrind oder der räudige Ansprung bei Kindern, meist an der Ohrgegend beginnend und sich über das ganze Gesicht ausdehnend, zeigt sich darin, daß auf dem entzündeten, geröteten Boden Bläschen aufschießen, deren scharfer Inhalt zu dünnen, dunklen, schuppigen Borken eintrocknet, unter denen es zu ausgedehnter Verschwärung der Haut kommen kann. Sorgfältige Diät und Reinlichkeit, warme, reine sonnige Luft, vorsichtiges Entfernen der Borken und kalte Ueberschläge oder Auflegen von Salbenläppchen (Vaseline, Blei-, Zink-, Präcipitalsalben) auf die zurückbleibende wunde Haut sind die hauptsächlichsten Mittel zur Heilung. — Ebenso ist der Zahnausschlag, auf den Backen zahnender Säuglinge, zu behandeln.

7. Der **Kleienausschlag** oder die Kleienflechte (Kleiengrind, Schmerfluß, Seborrhöe) besteht in einer krankhaft vermehrten Absonderung des Hauttalges (s. S. 249), welcher sich mit abgestoßenen Oberhautzellen vermengt und an der Hautoberfläche als öliger Ueberzug oder in Gestalt von Schuppen und Borken erscheint. Der Schmerfluß findet sich am häufigsten auf der Kopfhaut und gibt sich hier durch die fortdauernde Abstoßung zahlreicher, sehr feiner, weißer, trockener und schillernder Schüppchen oder Blättchen von Oberhaut zu erkennen, die sich in großer Menge sehr schnell wieder erzeugen (Kopfschuppen, Schinnen). Die Haare fallen sowohl von selbst, als vorzüglich durch das Kratzen und Kämmen aus; sie werden dünner und zerbrechlich. Oft tritt ein Stillstand in der Krankheit ein, die Symptome verschwinden nach und nach, und die Haare wachsen wieder; dann erfolgt ein Rück-

fall, dann wieder Heilung und so können mehrere Jahre hindurch Rückfälle und Heilung miteinander abwechseln; sich selbst überlassen, führt die Seborrhöe der Kopfhaut gewöhnlich zum vorzeitigen Haarschwund. Die Behandlung muß darin bestehen, die Kopfhaut so wenig als möglich zu reizen und rein zu halten. Daneben empfehlen sich Waschungen mit Eigelb oder verdünntem Salmiakgeist (1 Teil Salmiakgeist auf 16 Teile Wasser). Nach behutsamer Entfernung der Schüppchen reibe man anfangs täglich, später in größeren Zwischenräumen eine Salbe von 1 Teil Schwefelmilch auf 10 Teile Ochsenmark in die Kopfhaut ein; auch Chinin-, Tannin- und Sublimatsalben sind oft nützlich. — Der Gneis der kleinen Kinder ist gleichfalls ein Schmerfluß, bei welchem sich auf der sonst gesunden Kopfhaut die asbestartigen Schüppchen vertrockneten Hauttalges bis zur Dicke eines kleinen Fingers anhäufen können, und ist leicht durch Reinlichkeit, Vaseline- oder Oeleinreibungen und öftere Seifenwaschungen zu heben. Die Haare können dabei massenhaft ausfallen, wachsen aber wieder.

8. Die **trockene Schuppenflechte** (Psoriasis) ist eine chronische Hautkrankheit, welche sich durch Bildung von trockenen, weißen, perlmutterartig glänzenden Schuppen auf gerötetem Boden charakterisiert, nach deren Entfernung die entblößte und leicht blutende Lederhaut zum Vorschein kommt. Die Streckseiten der unteren und oberen Gliedmaßen, besonders Kniee und Ellenbogen, ferner die behaarte Kopfhaut, die Augenbrauen, sowie die Rücken- und Kreuzgegend gehören zu den Lieblingsstellen der trockenen Schuppenflechte. Ueber ihre Ursachen ist nur so viel bekannt, daß sie sehr häufig auf ererbter Anlage beruht und sich am häufigsten während der Pubertät entwickelt. Die Behandlung hat zunächst für die Entfernung der aufgelagerten Schuppenmassen zu sorgen, was je nach den Umständen durch warme Bäder, feuchte Einpackungen, Bedeckung mit Kautschukleinwand, Einreiben von Olivenöl, Leberthran und Schmierseife erreicht wird. Nach der Entfernung der Schuppen wird die entblößte Lederhaut mit Chrysarobinsalbe (10 Teile auf 40 Teile Vaseline) oder Pyrogallussäure (1 Teil auf 10 Teile Vaseline) oder Naphtholsalbe (2 : 100) oder anderen Teerpräparaten behandelt.

9. Die **Knötchen- oder Schwindflechte** (Lichen) kennzeichnet sich durch das Hervorschießen hirsekorn- bis stecknadelkopfgroßer, sehr flacher blaßrotgefärbter Knötchen, die nur sehr wenig jucken, monatelang fast unverändert bestehen und schließlich allmählich unter Abblassen und geringfügiger kleienartiger Abschuppung wieder verschwinden. Gewöhnlich entwickeln sich diese Knötchen in der Umgebung einer Haarbalgmündung; ihr Lieblingssitz sind Rumpf, Rücken, Unterleib und die Beugeseiten der oberen und unteren Extremitäten. Die Schwindflechte befällt fast ausschließlich schwächliche, elende und skrofulöse Kinder und verschwindet mit der Besserung des Allgemeinbefindens gewöhnlich von selbst. Man bekämpfe deshalb das vorhandene Grundleiden (s. S. 834) und halte auf ordentliche Hautpflege. — Der Knötchenflechte nahe verwandt ist die sog. Juckflechte (Juckblattern, Prurigo), ein chronisches Hautleiden, bei welchem sich stecknadelkopf- bis hanfkorngroße, vereinzelt stehende Knötchen finden, welche so heftig jucken, daß die Kranken zu beständigem Kratzen veranlaßt werden. Der Lieblingssitz dieser Flechte sind die Streckseiten der unteren, in geringerem Grade der oberen Extremitäten, die hintere Fläche des Rumpfes, die Brust und die Bauchwand; die Beugeflächen der Extremitäten bleiben immer von ihr verschont. Die Ursachen dieser qualvollen Hautkrankheit, welche durch die unablässige Juckempfindung gewöhnlich den Schlaf stört und die Konstitution des Kranken außerordentlich schwächen kann, sind ganz dunkel; nur so viel ist bekannt, daß sie ausnahmslos in der frühesten Jugend beginnt, daß sie bei Kindern durch eine konsequente und sachverständige Behandlung recht wohl geheilt werden kann,

bei Erwachsenen dagegen unheilbar ist. Man kann erwachsenen Kranken zwar zeitweilige Erleichterung, nie jedoch völlige Heilung verschaffen. Die Behandlung bestehe in täglichen lauwarmen Bädern, Einreibungen mit grüner Schmierseife, Leberthran oder Teerpräparaten; auch Schwefel-, Sublimat- oder Sodabäder erweisen sich nützlich.

10. Der **Finnenausschlag** (Finne, Akne), aus gerstenkorn- bis erbsengroßen roten, nicht selten eiternden schmerzhaften Knötchen bestehend, ist eine Talgdrüsenaffektion, bei welcher das diese Drüsen umspinnende Haargefäßnetz mit Blut überfüllt und die Höhle der Bälge teils mit Hauttalg, teils mit Entzündungsprodukten angefüllt ist. Am häufigsten kommen sie im Gesicht, besonders auf der Stirn, den Wangen und den Nasenflügeln (sog. Gesichtsfinne), ferner auf der Haut der Brust und des Rückens vor. Die Finnen entstehen am häufigsten während der Pubertät und zwar gleichhäufig bei beiden Geschlechtern; Tafelexcesse, chronische Verdauungsstörungen, Blutarmut und Bleichsucht begünstigen ihre Entstehung. In der Regel versiegt die Erkrankung, welche das schönste Gesicht entstellen kann, allmählich zur Zeit der vollendeten Mannbarkeit, bei weiblichen Personen schon um die zwanziger Jahre, bei Männern etwas später. Auch durch gewisse Arzneistoffe, namentlich durch Teer-, Jod- und Brompräparate, kann sehr leicht ein hartnäckiger Finnenausschlag entstehen. Die Behandlung bestehe in Entleerung der Talgdrüsen (durch Ausdrücken mittels eines Uhrschlüssels u. dergl.); hierauf wasche man das Gesicht des Abends gründlichst mit Glycerin-, Schmier-, Schwefelsand- oder Jodschwefelseife, trockne sodann ab und reibe mittels eines Borstenpinsels eine Schwefelpaste (10 Teile Schwefelmilch, 50 Teile Lavendelspiritus, 1½ Teil Glycerin) ein, die über Nacht liegen bleibt; am anderen Morgen wird die eingetrocknete Schwefelpaste abgewaschen, eine dünne Schicht milder Salbe (Zinkoxyd 5,0, Goldcream 50,0, Glycerin 1,5, Benzoetinktur 1,0) bis zum Verschwinden eingerieben und ein wenig Puder aufgestreut. Bei sehr reizbarer Haut leistet auch das in den Apotheken käufliche Kummerfeldsche Waschwasser (eine wässerige Lösung von Kampfer mit darin verteiltem gepulvertem Schwefel) gute Dienste. Dasselbe wird gleichfalls abends auf die erkrankten Hautstellen aufgetragen und der der Haut anhaftende Schwefel am nächsten Morgen trocken abgerieben. — Eine schlimmere Abart des Finnenausschlags ist die sog. Kupferfinne (Kupferrose, Kupfer- oder Burgundernase, auch wohl Kupfergesicht), welche sich nur an der Gesichtshaut, vorwiegend auf der Nase entwickelt, durch Anhäufung massenhafter Finnen und starke Erweiterung der Blutgefäße entsteht und sich schließlich als harte knotige, kupferig glänzende, bläulichrote Schwellung der Nasenspitze und ihrer Umgebung zu erkennen gibt. Bei dem höchsten Grade nimmt die Nasenspitze einen monströsen Umfang ein (sog. Pfundnase), wobei sich Höcker auf Höcker auftürmen und die Haut immer dicker, runzeliger und dunkelblauer wird. Die Burgundernase ist oft die Folge einer schwelgerischen Lebensweise, namentlich des Genusses schwerer Weine (Burgunder) oder überhaupt starker Spirituosen, besonders bei sitzender Lebensart. Doch kommt sie auch ohne das bei nicht Ausschweifenden beider Geschlechter und bei Frauen in den späteren Lebensjahren vor. Um Heilung dieses entstellenden und langwierigen Uebels zu erzielen, muß man so zeitig als möglich dazu thun, da höhere Grade desselben gar nicht heilbar sind. Deshalb vermeide man schon beim Beginn der Rötung der Nase alles, was Blutandrang nach dem Gesichte machen kann, wie: starke Hitze und Kälte, Spirituosen, aufregende Gemütsaffektionen und überhaupt Erhitzungen aller Art. Einigen Nutzen bringt das allabendliche Bestreichen mit Kollodium, welches bei seinem Eintrocknen die Haut mit ihren erweiterten Gefäßchen zusammenzieht; es dürfen aber auf einmal nur kleinere Stellen (also nicht die ganze Nase) damit bepinselt werden. In den Anfangsstadien leisten

auch die oben gegen die Gesichtsfinnen anempfohlenen Mittel gute Dienste; dazwischen müssen zeitweilig durch feine Scarifikationen und Stichelungen die erweiterten Blutgefäße aufgeschlitzt und so allmählich zur Verödung gebracht werden; bei den höchsten Graden können freilich die hervorragenden Höcker nur mit der Schere abgetragen oder sonst kunstgerecht entfernt werden.

11. Bei der **Bartfinne** oder dem Feigmal (Sykosis), einer tiefgreifenden Hautentzündung an den vom Barte besetzten Stellen des Gesichts, wandelt sich das von einem Barthaare durchbohrte Talgdrüsenknötchen an seiner Spitze zum Eiterbläschen um, wodurch die Haut stark geschwollen, gerötet und mit zahlreichen Knötchen und Eiterbläschen besetzt erscheint. Die Krankheit, welche bei längerem Bestehen zur Zerstörung der Haarbälge und damit zum Verluste des Barthaars führt, hat meist einen langwierigen Verlauf, besteht oft viele Jahre und weicht gewöhnlich nur einer eingreifenden Behandlung. Man erstrebt die Zerstörung der Knötchen durch Ueberschläge von Schmierseife, nachdem vorher die betreffenden Teile rasiert waren, um sowohl die Haare als die vorhandenen Pusteln und Borken zu entfernen. Auch energische Höllensteinätzungen der aufgeschlitzten Bläschen leisten gute Dienste; nach der Aetzung sind einige Stunden lang kalte Umschläge anzuwenden. Bei geringeren Graden der Bartfinne genügt oft schon das Auflegen von Karbolöl (1 Teil Karbolsäure auf 25 Teile Oel), von weißer Präcipitatsalbe oder einer Schwefelpaste.

12. Der **Blasenausschlag** (Pemphigus) ist eine akut oder chronisch verlaufende Hautkrankheit, bei welcher sich auf der entzündlich geröteten Haut erbsen-, haselnuß- bis apfelgroße, mit heller wässeriger Flüssigkeit gefüllte Blasen bilden, welche die größte Aehnlichkeit mit Brandblasen (s. S. 645) besitzen, nach drei- bis viertägigem Bestehen platzen, eintrocknen und einen dunkelroten, allmählich erblassenden Fleck hinterlassen. Wenn es bei einem einmaligen Blasenausbruch bleibt, so kann die Krankheit in 8 bis 14 Tagen beendigt sein; oft aber bilden sich Nachschübe und die Krankheit kann sich monate-, selbst jahrelang hinziehen und die Kräfte des Kranken durch Fieber (Blasenfieber) und die fortgesetzten Säfteverluste auf das äußerste erschöpfen. Der Blasenausschlag, dessen Ursachen gänzlich unbekannt sind, befällt vorwiegend geschwächte und schlecht ernährte Personen; nicht gar selten kommt er bei Neugeborenen und Säuglingen vor, wo er stets ein Symptom der angeborenen Syphilis (s. S. 715) ist. Die Behandlung bestehe in Kräftigung der Gesamtkonstitution, Bestreuen der nässenden Stellen mit Stärkemehl oder Bärlappsamen und einfachen lauwarmen Wannenbädern.

13. Die **fressende Flechte**, der fressende Wolf (Hautwolf, Lupus), besteht in der Bildung dunkelroter oder violetter flacher, linsen- bis bohnengroßer, verschmelzender Knoten und Knötchen in der Haut der Nase, Lippen und Wangen, welche entweder eiterig zerschmelzen und eine eiterige, jauchige, stinkende Absonderung liefern (verschwärender Hautwolf) oder eine immerwährende Abschilferung der Oberhaut verursachen (abschilfernder Hautwolf), oder zu abnormen Wucherungen der Lederhaut führen, so daß förmliche Wülste sich über die Haut erheben (wuchernder oder hypertrophischer Hautwolf). Solange der Grund und Boden, auf welchem diese Knoten wuchern, nicht zerstört ist, kehren sie fortwährend wieder, greifen immer mehr und mehr um sich und führen schließlich zur völligen Zerstörung des erkrankten Organs. Namentlich die Nase kann durch die fressende Flechte in kurzer Zeit vollständig zu Grunde gehen. Der fressende Hautwolf kommt am häufigsten bei jugendlichen Personen, namentlich zwischen dem 9. und 15. Lebensjahre zum Ausbruch, befällt mit einer gewissen Vorliebe das weibliche Geschlecht und ist nicht selten das Symptom einer skrofulösen Säfteentmischung (s. S. 832). Die Behandlung, welche durchaus eine rein örtliche (chirurgische) sein muß, gewährt nur

dann Aussicht auf guten Erfolg, wenn alles Krankhafte durch Auskratzen mit nachfolgendem intensiven Aetzen der erkrankten Hautstellen (mit Höllenstein oder Aetzkali) gründlich entfernt wird.

14. **Die syphilitischen Hautausschläge**, Syphiliden, haben im Gesichte ihren Sitz vorzugsweise an der Stirn (Venusblütchen, corona Veneris), sowie am Rumpf und den Extremitäten, treten in Flecken-, Schuppen-, Knötchen-, Bläschen- und Eiterblasenform auf und zeichnen sich im allgemeinen durch eine braunrote, kupferige Färbung aus. Sie verlangen durchaus eine richtige ärztliche Behandlung (in der Regel eine Schmierkur, s. S. 716).

15. **Der Weichselzopf** (plica polonica), eine chronische Krankheit der behaarten Kopfhaut, besteht in einer unentwirrbaren Verfilzung und Verklebung der Haare, wozu sich meist Ausschläge, namentlich Ekzem (s. S. 859) der Kopfhaut gesellen. Er ist wohl stets eine Folge von Unreinlichkeit und vernachlässigter Haarpflege, kam im Mittelalter auch in Deutschland endemisch vor und wird jetzt noch öfters in Polen und den Donauländern angetroffen. Man heilt den Weichselzopf durch Abschneiden der Haare, Waschungen des Kopfes mit grüner Seife und Anwendung derjenigen Mittel, die oben beim Ekzem (s. S. 860) angegeben wurden.

16. **Kleine Hautübel.** Das Wundsein der Haut entsteht meist durch Mangel an Reinlichkeit und findet sich gewöhnlich an Hautflächen, welche sich aneinander reiben oder durch Ausscheidungen (Schweiß, Harn) gereizt werden, namentlich in der Achselhöhle, zwischen den Oberschenkeln und, besonders bei weiten Märschen, zwischen den Hinterbacken (sog. Wolf). Ganz besonders werden Säuglinge und korpulente Leute von diesem lästigen Uebel geplagt. Dem Wundwerden geht immer Rötung der entzündeten Hautstelle voraus, und es kann jenem dann schon dadurch vorgebeugt werden, daß man die gerötete Stelle öfters mit kaltem Wasser sanft abtupft und sodann ein Leinwandläppchen einlegt, welches mit Salicyltalg oder Glycerinsalbe bestrichen ist. Wenn die entzündeten Hautstellen sehr nässen, so bestreue man sie öfters mit einem Streupulver aus 1 Teil Zinkweiß und 5 Teilen fein gepulverter Stärke.

Mitesser, d. s. mit einem schwärzlichen Pfropf verschlossene Talgdrüsen, die infolge von Talgverhaltung ausgedehnt sind und sehr leicht, durch Entzündung des Drüsenbalges, zur Entstehung von Finnen (s. S. 863) führen. Bei seitlichem Druck drängt sich der Pfropf durch die Drüsenmündung in Gestalt eines geschlängelten Körpers und erscheint mit dem von Schmutz dunkel gefärbten oberen Teile, gleichsam dem Kopfe, einem Wurme ähnlich, was zur Vorstellung eines Tierchens und daher zu seiner Bezeichnung als Mitesser Veranlassung gegeben hat. Lieblingsstellen der Mitesser sind Stirn, Nase, Schläfe, Brust und Rücken. Die Behandlung der Mitesser muß in Entfernung des Talges aus den Talgdrüsen bestehen. Zur Vorbereitung, d. h. zur Lockerung der Talgpfröpfe können angewendet werden: warme Breiumschläge, örtliche Dampfbäder. Am einfachsten entfernt man die schmutzig-schwärzliche Oberfläche jener Pfröpfe durch Waschungen mit Flanelllappen und lauem Seifenwasser (weißer Kaliseife). Das mechanische Entfernen geschieht durch derbes Ueberstreichen der Haut mit einer starken Nadel oder einem Messerrücken; die größeren Mitesser entferne man durch Ausdrücken zwischen zwei Daumennägeln. Nach dem Ausdrücken bestreiche man die gereinigten Hautstellen mit etwas Vaseline oder Coldcream.

Aufgesprungene Haut, welche sich am häufigsten an den Händen, besonders während der kalten Jahreszeit findet, bedarf zu ihrer Heilung häufiger Fetteinreibungen. Bei aufgesprungenen Händen empfiehlt es sich, dieselben abends mit Vaseline, Glycerin u. dergl. einzureiben und während der Nacht

mit Handschuhen zu bedecken. Das Aufspringen sehr trockener Lippen verhütet man durch Bestreichen mit feinem Oel oder Glycerin; aufgesprungene Lippen und Schrunden in den Winkeln tupfe man nach Entfernung von Grinden mit lauem Wasser ab und bestreiche sie mit Fettigem.

Die Sommersprossen (d. s. gelbe und bräunliche Farbekörnchen in den Zellen der Schleimschicht der Haut, s. S. 244) verdanken vorzugsweise der Einwirkung von Sonnenstrahlen ihren Ursprung; sie finden sich deshalb besonders an Körperstellen, die unbedeckt getragen werden, zeigen sich gewöhnlich zu Anfang des Sommers und verschwinden im Winter wieder. Sommersprossen bilden sich in der Regel nicht vor dem 8. und nicht nach dem 40. Lebensjahre und kommen an Rot- und Blondhaarigen häufiger als an Dunkelhaarigen vor. Ein Mittel, welches äußerlich auf die fleckige Haut aufgelegt oder eingestrichen und eingerieben die Farbe der Sommersprossen auszuwaschen oder zu entfärben vermöchte, existiert nicht. Alle gegen die Sommersprossen empfohlenen Geheimmittel sind Charlatanerien, und es ist um jeden Pfennig schade, der dafür ausgegeben wird. Der einzige Rat, den man geben kann, ist: der Entstehung von Sommersprossen dadurch entgegenzutreten, daß man das Gesicht im Sommer stets kühl und von jedem stärkeren Sonnenlichte entfernt hält. Man vermeide weiterhin allen Blutandrang nach dem Gesichte, also alle Erhitzung desselben; die Gesichtshaut darf nicht mit zu kaltem, wohl aber mit lauem Wasser gewaschen, noch weniger aber mit Seife stark gerieben werden; den Schweiß und Hauttalg entferne man öfters des Tages durch sanftes Abstreichen der Haut mit weicher Leinwand. Natürlich muß das Gesicht vor den Sonnenstrahlen durch Hut und Sonnenschirm sorgfältig geschützt werden. — Leberflecke (Chloasma) sind kleine, meist rundliche und linsengroße, braune oder schwärzliche Hautstellen, welche sich gewöhnlich ein wenig über die Hautfläche erheben. Es sind Anhäufungen eines braunen, feinkörnigen Farbstoffs in den Zellen der Schleimschicht der Oberhaut (s. S. 244). Sie sind ganz bedeutungslos, stehen in keiner Beziehung zur Leber und lassen sich, abgesehen von operativen Eingriffen, durch kein Mittel wegschaffen. Die Schwangerschaft begünstigt ihre Bildung, während sie nach dem Wochenbette wieder verschwinden. — Muttermäler oder Pigmentmäler (Nävus) stellen Flecke von verschiedener Farbe (braun, gelb, schwarz) dar, sind von unregelmäßiger Gestalt, über die benachbarte Haut hervorragend und meist mit kleineren oder größeren dunklen Haaren besetzt. Sie sind meist ererbt und verlangen zu ihrer Entfernung chirurgische Hilfe.

Warzen sind gefäßhaltige, aus Bindegewebe bestehende Wucherungen der Lederhaut, welche mit einer sehr dicken Oberhautschicht überkleidet sind. Sie verschwinden gar nicht so selten plötzlich ganz von selbst, und dann meinen abergläubische Personen, der Hokuspokus (das Versprechen), den sie gegen die Warzen angewendet, habe geholfen. Die Warzen lassen sich durch Abbinden (bei welchem die Schlinge liegen bleibt, bis die Warze abfällt), Aetzungen mit Salpetersäure oder Höllenstein entfernen. — Hauthörner, welche besonders am Kopfe und im Gesichte vorkommen, sind vergrößerte Warzen. Dieselben können nur durch das Messer entfernt werden.

Das Hühnerauge oder der Leichdorn bildet sich da, wo uns etwas, gewöhnlich der Schuh, drückt. Denn nur länger anhaltender Druck und Reibung erzeugt diese keilförmige Verdickung der hornartigen Oberhaut, besonders da, wo die Haut dicht und ohne Fettunterlage über einem Knochenvorsprunge liegt. Deshalb hat das Hühnerauge seinen Hauptsitz auf dem Rücken der Zehen, besonders an der kleinen Zehe und über dem zweiten Zehengelenke, sowie am Ballen der großen Zehe. Doch trifft man dasselbe nicht selten auch zwischen den Zehen und auf der Fußsohle, ja bei Damen, die sich fest schnüren, sogar am obern Rande des Hüftknochens. Daß übrigens an den Füßen der meisten

Menschen Hühneraugen so florieren, ist bei der jetzigen Fußbekleidung nicht zu verwundern; siehe hierüber S. 484. So wie nun Druck diesen Hornkeil der Haut erzeugte, so verschwindet derselbe ganz von selbst, wenn der Druck, durch den er entstand, aufgehoben wird. Seinen Namen „Hühner-, Elster- oder Krähenauge" verdankt er seinem dunkleren und dichteren Mittelpunkte, welcher der Pupille eines Vogelauges nicht unähnlich ist. Als Wetterprophet oder Kalender steht aber das Hühnerauge deshalb bei manchem in Ansehen, weil es durch sein Wehethun schlechtes Wetter verkünden soll. Diese Erscheinung läßt sich vielleicht dadurch erklären, daß die das Hühnerauge bildende hygroskopische (Wasser aus der Luft anziehende) Oberhaut bei sehr feuchter Luft anschwillt und dann die benachbarten Empfindungsnerven der Haut stärker drückt.

Zur Heilung der Hühneraugen ist vor allen Dingen die Aufhebung des Druckes und der Reibung auf der Stelle, wo das Hühnerauge sitzt, nötig. Deshalb bestelle man bei seinem Schuhmacher, wenn man denselben nicht ganz entlassen will, anders geformte und bequemere Leisten zu einbälligem Schuhwerke (s. S. 485). Zur Abhaltung des Drucks vom Hühnerauge bettet man dasselbe in eine Vertiefung oder Oeffnung, die man in Wund- oder Feuerschwamm geschnitten hat, oder in Ringe von Leder oder Filz. Gegen Hühneraugen auf der Fußsohle trage man Filzsohlen, die in einem Ausschnitte das Hühnerauge aufnehmen. Zur Entfernung der Hühneraugen wende man warme Fußbäder oder das Hühneraugenpflaster der Apotheken an, um die Hornmassen derselben zu erweichen, worauf sie mit einem stumpfen Instrumente oder dem Nagel herausgehoben werden. Das Ausschneiden der Hühneraugen mit einem scharfen Messer überlasse man nur geschickten Operateuren, da man selbst sehr leicht zu tief schneiden und dadurch ein böses, sogar gefährliches Fußleiden veranlassen kann. Das Abfeilen der Hühneraugen ist nur von geringem und bald vorübergehendem Vorteile. Die Hühneraugen zwischen den Zehen, welche fast immer infolge des Druckes, den die hervorragenden Knochen der Zehengelenke auf die benachbarten Zehen ausüben, entstehen, lassen sich am besten durch folgendes Mittel entfernen. Es besteht: 1. in einem kleinen Ringe aus Gummi elasticum (weiches Gummi, wie solches zum Auswischen von Bleistiftstrichen benutzt wird), den sich jedermann leicht mit der Schere zurechtschneiden kann, 2. aus einem ungefähr einen halben Centimeter breiten und achtzehn bis zwanzig Centimeter langen Streifen mit Heftpflaster bestrichener Leinwand, und 3 aus einem mit Heftpflaster bestrichenen Leinwandläppchen von der Größe des Ringes. Das Leinwandläppchen wird unter den Ring gelegt und dieser mitsamt dem Läppchen an die Stelle der Zehe angehalten, welche die Ursache des Hühnerauges war; dann wird behufs Befestigung des Ringes der Leinwandstreifen so um Ring und Zehe geschlungen, daß die dem Hühnerauge zugekehrte Ringöffnung nicht überdeckt wird. Die Ringe bleiben auch nachts liegen; das Heftband pflegt eine Woche lang, ohne ein Verrutschen zuzulassen, zu halten. — Schwielen, das sind durch Druck entstehende, hornartige Verdickungen der Oberhaut, welche sich hauptsächlich an der Hand (infolge der Arbeit), Fußsohle und Ferse finden, werden am besten vorsichtig mit dem Messer entfernt.

Frostballen oder Frostbeulen (s. S. 649) sind durch den Frost veranlaßte bläulichrote geschwollene Hautstellen, an welchen die Blutgefäße erweitert und mit stockendem dunklen Blute erfüllt sind. Sie fangen in der Kälte oder bei Witterungswechsel an zu jucken, zu schmerzen, anzuschwellen, sich förmlich zu entzünden, auch wohl zu eitern. Gewöhnlich entstehen sie durch plötzliche Erwärmung stark erkälteter Teile oder umgekehrt durch plötzliche Erkältung sehr warmer Teile. Die Behandlung der Frostbeulen bestehe während der Kälte darin, daß man dieselben warm und trocken hält, vor Druck schützt und, be-

sonders auch bei Wundsein, mit milden Salben bestreicht oder mit einem milder Pflaster belegt. In der warmen Jahreszeit suche man die erweiterten Blutgefäßchen durch reizende oder spirituöse Einreibungen (mit Kampferspiritus, Petroleumäther, flüchtigem Liniment, Terpentinöl u. dergl.) oder durch Bestreichen mit Kollodium zu verengern.

Das Einwachsen des Nagels ins Fleisch kommt besonders an der großen Zehe und zumal dann vor, wenn der Nagel zu kurz abgeschnitten und die Haut durch den Druck engen Schuhwerks über den Rand desselben hingepreßt wird. Infolge der Reizung der Haut (des Nagelbettes) durch den eingedrückten Nagelrand entsteht gewöhnlich eine sehr schmerzhafte Entzündung mit Vereiterung. Das beste Mittel, um dieses Einwachsen zu verhüten (zumal bei Fußreisen), ist, daß man den Nagel in der Mitte längshin mittels eines Glasstückchens dünn schabt und den vorderen freien Rand des Nagels so verschneidet, daß die Ecken von der ausgebogenen Mitte desselben hervorstehen. Dann legt sich der Nagel beim Auftreten der Fußspitze ganz flach und kann nicht wieder einwachsen. Ist der Nagel schon etwas eingewachsen, dann hebt man den eingedrückten Nagelrand in die Höhe und schiebt ein Stückchen Wundwatte (oder ein Charpiehäufchen) darunter. Beim tieferen Eingewachsensein bringt man ein Bleiplättchen unter den eingedrückten Nagelrand, biegt dasselbe über den Hautwall um und befestigt es durch Heftpflasterstreifen. Bei geschwüriger Haut müssen öfters Fußbäder gemacht und bis zur Heilung Einwickelungen mit weicher fettbestrichener Leinwand gemacht werden. Ein vollständig ins Fleisch gewachsener Nagel läßt sich nur durch eine chirurgische Operation entfernen.

Außer den eben erwähnten kommen **in den Tropenländern** noch folgende Hautkrankheiten vor:

17. Der **Aussatz** oder die Lepra, ursprünglich in Aegypten heimisch und von hier aus im Mittelalter ganz Europa in verheerenden Epidemien überziehend, kommt jetzt noch in Aegypten, Syrien, Arabien, Ostindien, China, in Java und dem indischen Archipel, in Mexiko, Brasilien und auf den Antillen, in Europa an den Küstenstrecken des Mittelländischen Meeres und merkwürdigerweise auch in Norwegen vor. Der Aussatz ist eine eigentümliche chronische, mit mancherlei Gefühlsstörungen verlaufende Krankheit, die zuerst mit Verfärbung, Knoten- und Geschwürsbildung an der Haut beginnt, schließlich auf die Schleimhäute, Nerven und Knochen übergreift und endlich nach jahre- oder jahrzehntelangem Bestehen zur Verstümmelung oder völligen Zerstörung der erkrankten Körperteile führt. Man unterscheidet verschiedene Formen des Aussatzes: den Knollen- oder knotigen Aussatz, bei dem sich unter der Haut und den Schleimhäuten erbsen- bis walnußgroße, harte Knoten und Knollen entwickeln, die späterhin allmählich erweichen und fressende, die benachbarten Weichteile zerstörende Geschwüre bilden — und den glatten oder verstümmelnden Aussatz, bei welchem sich erst vereinzelte, dann umfangreichere Hautstellen aschgrau oder dunkelbraun verfärben, vollständig empfindungslos werden und schließlich ein Glied nach dem anderen brandig abstirbt und sich aus seinem Gelenke ablöst. Die durchschnittliche Dauer des knotigen Aussatzes beträgt 9 bis 16 Jahre, die des glatten etwa 18 Jahre. Vorboten der Krankheit sind gewöhnlich: Mattigkeit und Schwerfälligkeit in den Bewegungen, Trägheit und Unlust zu jeder Arbeit; die Kranken sind stumpfsinnig, schlafsüchtig und melancholisch

verſtimmt, häufig ſtellt ſich auch ein Gefühl von Taubſein und Ameiſenkriechen in den Gliedern ein. Hierzu geſellen ſich unter herumziehenden Schmerzen kleine rundliche, braunrote Flecken auf der Haut (Ausſatzmäler), die im Anfang nicht ſelten wieder verſchwinden oder jahrelang unverändert bleiben und ſich ſchließlich in die oben beſchriebenen Knoten verwandeln. Der gewöhnliche Ausgang der Krankheit iſt nach langwierigem Siechtum der Tod, entweder durch Entkräftung oder durch hinzutretende Entzündung innerer lebenswichtiger Organe. Die Urſachen des Ausſatzes ſind noch dunkel; nach neueren Unterſuchungen gewinnt es den Anſchein, als ob auch der Ausſatz, gleich der Tuberkuloſe (ſ. S. 713), durch eigenartige Bakterien (Leprabacillen) bedingt würde, die ſich in großer Maſſe in den Knoten und Geſchwüren der Kranken vorfinden. Heilung iſt nur in den Anfangsſtadien der Krankheit möglich, wenn der Kranke die Gegend, in der er vom Ausſatz ergriffen wurde, verläßt, eine kräftige leichtverdauliche Nahrung genießt und für gehörige Hautpflege ſorgt; in den vorgeſchrittenen Krankheitsſtadien iſt jede Behandlung erfolglos.

18. **Knoll- oder Elefantenbein** (Elefantiaſis, Pachydermie, Barbadosbein, Cochinbein, Roosbeen von Surinam) heißt eine eigenartige chroniſche entzündliche Wucherung der Haut und des Unterhautzellgewebes, welche in manchen tropiſchen und ſubtropiſchen Gegenden (Aegypten, Mittelmeerküſten, Arabien, Weſtafrika, Braſilien, Antillen, Sundainſeln, Oſtindien) die unteren Extremitäten, bisweilen auch die Hände und Geſchlechtsteile befällt und ſchließlich eine enorme Verdickung und Verunſtaltung des betroffenen Körperteils zur Folge hat; der kranke Unterſchenkel iſt auf das Doppelte oder Dreifache ſeines früheren Umfangs verdickt und ſtellt ſchließlich einen plumpen unförmlichen Cylinder von monſtröſem Umfang dar, der einem Elefantenfuß wohl vergleichbar iſt und das Gehen faſt ganz unmöglich macht. Die Krankheit entſteht durch öfters wiederkehrende Entzündungen der Haut, namentlich ihrer Blut- und Lymphgefäße, beginnt meiſt wie ein Rotlauf unter Fiebererſcheinungen, ergreift bei öfterer Wiederholung der Entzündungen auch die unterliegenden Weichteile und Knochen und führt binnen 5 bis 10 Jahren zu der eben beſchriebenen Verunſtaltung des erkrankten Gliedes. Behandlung: in den Anfangsſtadien horizontale Lagerung des Gliedes und Anwendung von Kälte, ſpäter von warmen zerteilenden Bähungen und lauwarmen Bädern. Nach dem Nachlaſſen der akuten Entzündungserſcheinungen ſuche man durch Maſſage oder durch methodiſche Druckverbände (Flanell- oder Kautſchukbinden) die Aufſaugung des ſeröſen Exſudates zu erzielen. Bei hochgradigem Elefantenfuß vermag nur die Amputation den Kranken von dem entarteten und gänzlich unbrauchbar gewordenen Glied zu befreien.

19. Die **Framböſie** (Yaws, Pians oder Sarnes, auch Beerſchwamm, amboiniſche Pocken, Erdbeerpocken genannt) iſt eine eigentümliche, auf die heiße Zone beſchränkte Hautkrankheit, welche ſich durch das Auftreten roter, ſchwammiger Auswüchſe von Form, Größe und Anſehen einer Himbeere oder Erdbeere zu erkennen gibt. Sie iſt namentlich an der Weſtküſte Afrikas, beſonders Guineas, im indiſchen Archipel, Weſtindien und Braſilien heimiſch, und nimmt gewöhnlich folgenden Verlauf. An verſchiedenen Hautſtellen, namentlich im Geſicht, Nacken, in den Achſelgruben, um den After, an den Geſchlechtsteilen und den unteren Gliedmaßen bilden ſich auf gerötetem Boden erbſengroße rote Flecken, Knötchen und Puſteln, die ſich nach zehn bis zwölf Tagen in übelriechende Geſchwüre verwandeln; auf dem Grund dieſer Geſchwüre entwickeln ſich weiterhin die oben erwähnten, den Fleiſchwärzchen (ſ. S. 643) ähnlichen, himbeerartigen Wucherungen, die eine klebrige Feuchtigkeit abſondern, ſich mit höckerigen Kruſten bedecken und ſchließlich nach längerer oder kürzerer Zeit welk werden und abfallen. Der abgeſonderte ſpärliche Eiter iſt ſehr anſteckend, wird durch die

Fingernägel beim Kratzen leicht auf andere gesunde Körperstellen übertragen und erzeugt hier neue Pusteln und Wucherungen. Die Dauer der Krankheit beträgt im günstigsten Falle sechs bis acht Wochen, kann aber auch mehrere Monate bis zu einem Jahre währen. Behandlung: Einreiben der geröteten Stellen mit Perubalsam, Bestreuen der nässenden Partien mit einem austrocknenden Streupulver (1 Teil Zinkweiß und 5 Teile Stärke) und vorsichtiges Entfernen der Krusten; die Geschwürsflächen sind mit Höllenstein zu bestreichen, dann mit einem Oelläppchen zu bedecken und durch einen gut schützenden Druckverband vor Staub und Schmutz zu bewahren. Warme Bäder beschleunigen die Heilung.

20. Die **Delhibeule** oder Aleppobeule ist eine umschriebene Entzündung der Haut, welche sich am häufigsten im Gesicht (Wangen, Augenwinkel, Nasenspitze, Lippen) und an den unteren Gliedmaßen vorfindet, sich allmählich in einen verschwärenden Knoten umwandelt und nach monatelanger Dauer mit Zurücklassung einer sehr entstellenden Narbe abheilt. Die Krankheit kommt in Delhi, in Persien, in Aleppo, an den Flußgebieten des Euphrat und Tigris, in Arabien, Syrien, Cypern, Aegypten, Algerien und im tropischen Afrika vor. Als Ursache werden bald der Genuß schlechten Trinkwassers, bald die Bodenbeschaffenheit, bald klimatische Verhältnisse angegeben. Behandlung: möglichst frühzeitige Einschnitte, Aetzung mit Höllenstein und Verband mit Karbolwasser.

21. Der **rote Hund** (Prickly-heat, Lichen tropicus), eine der unerträglichsten Hautkrankheiten in heißen Ländern, welche namentlich zur Regenzeit auftritt, wenn wegen des größeren Feuchtigkeitsgehaltes der Atmosphäre die Hautausdünstung weniger schnell vor sich geht und die Haut durch übermäßiges Schwitzen gereizt ist. Beim roten Hund bilden sich wie bei der Schwindflechte (s. S. 862) zahlreiche, stecknadelkopfgroße, rote Knötchen, namentlich auf der Stirn, auf Brust, Rücken, Hüften, oberen und unteren Extremitäten, und bald stellt sich ein unerträgliches Jucken ein, welches zu unaufhörlichem Kratzen nötigt, den Schlaf raubt und oft eine so hochgradige Reizbarkeit zur Folge hat, daß Ernährungsstörungen, ja selbst Fieber sich einstellen. Dünne baumwollene Kleidung, leichte Bedeckung während der Nacht und fleißiges Bepudern mit einem austrocknenden Streupulver (1 Teil Zinkweiß und 5 Teile Stärke) schaffen gewöhnlich bald Linderung.

Uebersicht der Krankheiten in den verschiedenen Lebensaltern.

Es ist eine bekannte Thatsache, daß in den verschiedenen Lebensaltern (s. S. 337) die Neigung des menschlichen Körpers, krank und von Krankheiten hingerafft zu werden, sehr ungleich und verschieden ist. Ebenso hat jedes Lebensalter seine besondere Disposition zu ganz bestimmten Krankheiten, abgesehen davon, daß dieselben Krankheiten in verschiedenen Altersperioden einen verschiedenen Verlauf und Ausgang zeigen.

Was nun das Erkrankungs-(Morbilitäts-)Verhältnis betrifft, so findet sich im allgemeinen im ersten Lebensjahre und vorzugsweise in den ersten sechs Wochen die größte Neigung zum Krankwerden. Die Neigung mindert sich allmählich, aber fortwährend bis zum siebenten

Jahre, und es tritt dann von dieser Zeit bis zur Pubertätsentwickelung der gesündeste Lebensabschnitt ein. Zur Zeit der Pubertät werden Krankheiten wieder häufiger, mindern sich aber wieder nach vollendeter Entwickelung und werden in den Mannesjahren (bis zum vierzigsten Jahre) fast so selten wie in der Schulzeit. Von da an nimmt aber die allgemeine Krankheitsdisposition bis ins hohe Alter fortwährend zu. Das Sterblichkeits-(Mortalitäts-)Verhältnis gleicht im allgemeinen dem Morbilitätsverhältnisse. Am größten ist die Sterblichkeit im ersten Lebensjahre und besonders im ersten Monate; denn während der ersten vier Wochen sterben fast viermal so viel Kinder als im zweiten Monate und etwa der zehnte Teil der Geborenen geht wieder unter (s. S. 533). Besonders Knaben und Stadtkinder zeigen eine große Sterblichkeit. Am geringsten zeigt sie sich in den Schul- und Jünglingsjahren; mäßig findet man sie noch im früheren Mannesalter, dagegen steigt sie allmählich und fortwährend im späteren Mannes- und Greisenalter.

I. Der **Neugeborene** (s. S. 515), sowie der **junge Säugling** in den ersten Monaten seines Lebens (s. S. 519) werden infolge ihrer Hilflosigkeit und ihrer überaus zarten Konstitution sehr leicht und oft von Krankheiten heimgesucht, und diese kommen größtenteils infolge falscher diätetischer Behandlung, hauptsächlich durch Einwirkung von Kälte auf Haut und Atmungsapparat, unzweckmäßige Nahrung, sowie infolge von Unreinlichkeit zustande; sie sind sämtlich weitaus leichter zu verhüten als zu heilen. Am häufigsten sind:

1. Die **Augenentzündung** der Neugeborenen, eine sehr gefährliche Krankheit, welche gewöhnlich bei der Geburt durch die Uebertragung von Schleim und Eiter aus den mütterlichen Geburtswegen in die kindlichen Lidspalten entsteht und sehr sorgsam behandelt werden muß, weil sie bei Vernachlässigung ungemein leicht zu dauernder Schädigung oder gänzlicher Vernichtung der Sehkraft (Blindheit) führt (s. S. 493).

2. Die **Gelbsucht** der Neugeborenen, welche häufig in den ersten Tagen nach der Geburt auftritt, ist nicht, wie beim Erwachsenen, eine Krankheit und bedarf auch keiner besonderen Behandlung, da sie gewöhnlich nach einigen Tagen von selbst wieder verschwindet.

3. Die **Jauchevergiftung** des Blutes, von starker Gelbsucht begleitet, entsteht bei Verschwärung des Nabels durch Aufnahme von Jauche in das Blut und führt stets zum Tode; sie läßt sich sicherlich in vielen Fällen durch öfteres und vorsichtiges Reinigen des eiternden Nabels verhüten.

4. **Durchfall** mit und ohne **Erbrechen** hat seine Ursachen in falscher Nahrung (durch Zulpe, Mehlbrei) oder in Erkältung des Bauches und verlangt zu seiner Heilung Wärme (warme Umschläge) auf den Bauch, warme schleimige Klystiere (aus Stärkeabkochung) und als Nahrung nur Mutter- oder Ammenmilch (s. S. 521). — Vom Erbrechen ist das Speien, welches bei Säuglingen sehr häufig vorkommt, wohl zu unterscheiden; letzteres ist ohne Bedeutung und nur einfaches Herausgeben des zu viel Getrunkenen. Speikinder sind Gedeihkinder, wird nicht mit Unrecht gesagt.

5. **Hüsteln** mit sehr beschleunigtem, kurzem Atem und großer Hitze ist gewöhnlich ein Symptom von Katarrh in den Luftwegen oder von Lungenentzündung, die gar nicht selten durch kalte, unreine Luft veranlaßt wird und meistens zum Tode führt. Warme reine Luft bei Tag und Nacht

ist das hauptsächlichste Erfordernis beim Vorhandensein dieser Krankheitserscheinungen (s. S. 729).

6. Das **Schluchzen** der Neugeborenen ist meist ohne Bedeutung und wird in der Regel durch längeres Naß- oder Kaltliegen erregt, so daß es durch Einwickeln des Kindes in trockne warme Windeln bald gehoben werden kann.

7. **Schwämmchen** und **Aphthen**, welche nur durch Unreinlichkeit (s. S. 675) entstehen und ernstliche Ernährungsstörungen zur Folge haben können, erfordern durchaus die energisch und konsequent durchgeführte Befolgung der oben S. 675 angegebenen Verhaltungsmaßregeln.

8. Das **Wundsein** der Haut an faltigen und vertieften Stellen (an den Oberschenkeln, der Achselhöhle und dem Halse, hinter den Ohren und am After) rührt stets von zu geringer Reinigung dieser Stellen her und läßt sich sonach durch größere Reinlichkeit sicher verhüten (s. S. 865).

9. Die **Kopfgeschwulst** der Neugeborenen, eine stärkere, sich teigig anfühlende Geschwulst der Kopfhaut in der Gegend des Scheitels oder Hinterkopfes, entsteht häufig bei schweren langdauernden Geburten und vergeht in wenigen Tagen von selbst; man schütze sie nur vor nachteiligem Druck.

10. Die Anschwellung und Verhärtung der **Brüste** (welche bei Neugeborenen beiderlei Geschlechts bisweilen eine milchige Flüssigkeit, die sog. Hexenmilch, enthalten), meist aber nur der einen Brust, dürfte in vielen Fällen durch Druck oder Erkältung entstehen und wird durch Einreiben von warmem Oel und Bedecken mit Watte sehr bald (in 5 bis 14 Tagen) gehoben; bei eintretender Eiterung müssen feuchtwarme Umschläge gemacht und der entstandene Eiter durch einen rechtzeitigen Einschnitt nach außen entleert werden. — Auch die Schwellung der Schilddrüse (Kropf), wodurch das Atmen erschwert werden kann, verliert sich in einigen Wochen von selbst.

11. Die **Rose** der Neugeborenen, wobei sich die Haut der erkrankten Stelle etwas gespannt und geschwellt, glänzend rot und wärmer zeigt, verlangt, solange das Uebel ein oberflächliches bleibt, außer Einreibung der geröteten Haut mit Karbolöl und Bedecken mit einer dünnen Schicht antiseptischer Verbandwatte, keine besondere Behandlung; bei hochgradigem Fieber sind feuchte Einwickelungen (s. oben S. 624) förderlich.

12. Die **Abzehrung** des neugeborenen Kindes, wenn dasselbe nicht angeborene, der Ernährung hinderliche Fehler hat, rührt in den meisten Fällen von der falschen Ernährung, von Mangel an passenden Nahrungsstoffen und reiner Luft her und begleitet gewöhnlich den Durchfall (s. S. 760).

13. **Krämpfe** (Zuckungen, Gichten, Fraisen, Schiersen) kommen bei Neugeborenen viel seltener als beim älteren Säugling (s. dort) vor und sind meist die Folge von Verdauungsstörungen oder schwererer fieberhafter Erkrankungen. Tödlicher Starrkrampf (s. S. 802) ist bei Neugeborenen wiederholt nach zu warmen Bädern beobachtet worden; die Temperatur der letzteren darf deshalb nie höher als + 28° R. sein (s. S. 525).

14. Das **Angewachsensein der Zunge**, welches das Saugen hindert, läßt sich nur mittels des Durchschneidens des Bändchens (d. i. das sog. Lösen) der Zunge heben. — Ebenso erfordern angeborene Verschließungen der natürlichen Oeffnungen, sowie Spaltungen (der Oberlippe, d. i. Hasenscharte, des Gaumens, d. i. Wolfsrachen) am kindlichen Körper, chirurgische Hilfe. — Klumpfuß und Plattfuß sind angeborene Verdrehungen des Fußes unterhalb der Knöchel mit Verkürzung von Muskeln und Sehnen; bei ersterem, wo der äußere oder kleine Zehenrand des Fußes nach unten, der innere nach oben steht, findet die Verdrehung nach innen gegen die große Zehe hin statt, bei letzterem nach außen. Heilung ist durch Operation, Bandagen und Massage zu erzielen. — Auch der angeborene Schiefhals

(entstanden durch Verkürzung der Halsmuskeln der einen Seite) kann nur auf operativem Wege (Durchschneidung der verkürzten Muskeln und Anlegung geeigneter Bandagen) geheilt werden.

15. Gegen den **Nabelbruch** (eine halbkugelige Geschwulst am Nabel, die sich wegdrücken läßt und beim Schreien des Kindes stärker vortritt) reicht es hin, eine kleine umwickelte Bleiplatte, einen rundlichen Kork u. dergl. auf den zurückgedrückten Bruch zu legen und mit sternförmig sich kreuzenden Heftpflasterstreifen zu befestigen; nur muß der kleine Verband mindestens drei bis sechs Monate (bis zur erfolgten Verwachsung der Nabelbruchpforte) getragen werden.

16. **Leistenbrüche** sind häufig angeboren und müssen schon beim Säugling durch das Anlegen und beständige Tragen eines kleinen wasserdichten Bruchbändchens verständig behandelt werden, um Einklemmung zu verhüten und Verwachsung der Bruchpforte zu erzielen (s. S. 649).

17. **Verstopfung**, meist das Symptom von Darmkatarrhen und am häufigsten die Folge unzweckmäßiger künstlicher Ernährung (insbesondere zu konzentrierter Kuhmilch oder zu stärkemehlhaltiger Nahrungsmittel, s. S. 524), kann leicht schwere Ernährungsstörungen und Krämpfe verursachen und darf nur durch Klystiere (von warmem Wasser mit etwas Oel) gehoben werden; von Abführmitteln ist allenfalls Hufelands Kinderpulver (aus Rhabarber und Magnesia bestehend) zulässig.

II. **Krankheiten des späteren Säuglingsalters** (s. S. 533). Daß so viele Kinder in den ersten Lebensjahren sterben, daran tragen ebensowohl die Eltern wie die Aerzte die Schuld, und zwar deshalb, weil erstere die Krankheiten, welche den Tod so oft herbeiführen, nicht zu verhüten trachten, letztere aber die Eltern nicht mit den nötigen Vorsichtsmaßregeln bekannt machen. Und doch lassen sich die meisten dieser Krankheiten so leicht vom kindlichen Körper abhalten. Bei der Mehrzahl der Kinder dieses Lebensalters erfolgt der Tod entweder durch eine entzündliche Affektion der Atmungsorgane (gewöhnlich durch Lungenentzündung), oder durch einen Magen-Darmkatarrh (Brechdurchfall), oder durch Blutarmut, also durch Krankheiten, welche durch verständige Pflege (s. S. 519) ebensowohl ganz sicher verhütet wie auch bei ihrem ersten Entstehen in den gehörigen Schranken gehalten werden können.

1. Von den entzündlichen Affektionen im Atmungsapparate, welche Kindern leicht den Tod zuziehen können, ist die häufigste die (meist katarrhalische) **Lungenentzündung**. Sie beginnt in der Regel, abgesehen von einem stärkeren oder schwächeren Fieber (d. i. beschleunigter Puls, beschleunigtes Atmen und erhöhte Eigenwärme, s. S. 609) mit leichten katarrhalischen Erscheinungen im oberen Teil des Atmungsapparates, nämlich entweder mit öfterem Niesen und der Absonderung eines dünnen Schleimes aus der Nase, oder mit Heiserkeit und Hüsteln. Bald schneller, bald langsamer steigern sich die Beschwerden zu heftigem Husten, kurzem und rasselndem Atmen und endlich zu Erstickungszufällen. Forscht man den Ursachen dieser Entzündung nach, so ergeben sich als solche in den allermeisten Fällen entweder das Einatmen einer rauhen, kalten oder auch unreinen (staubigen, rauchigen) Luft, oder eine stärkere Verkühlung der äußeren Haut. Ueber ihre Verhütung s. S. 524, über ihre Behandlung S. 729.

2. Der **Schnupfen** (s. S. 825) ist für Säuglinge deshalb eine gefährliche Krankheit, weil die Kinder, bei der Enge der kindlichen Nase, durch denselben am Saugen gehindert werden. Man reiche daher die Milch mit einem Löffel

und reinige die Nasenhöhle öfters vermittelst eines Pinsels oder lauwarmer Einspritzungen.

3. Der Magen-Darmkatarrh oder der **Brechdurchfall** rafft alljährlich, namentlich in den großen Städten, viele kleine Kinder dahin. Ueber Ursachen, Vorbeugung und Behandlung dieser gefährlichen Krankheit s. S. 760.

4. **Blutarmut** (s. S. 829) ist bei kleinen Kindern eine weit häufigere Veranlassung zum Tode, als man gewöhnlich meint. Es tritt hierbei der Tod entweder unter fortwährend zunehmender Erblassung und Abzehrung des ganzen Körpers oder wegen des Blutmangels im Gehirne unter den Erscheinungen einer Kopfaffektion (mit Zuckungen, Krämpfen aller Art, Betäubung) ein. Das erstere ist vorzugsweise dann der Fall, wenn ein Kind überhaupt zu wenig Nahrungsstoffe bekommt und sonach verhungert; das letztere kommt am häufigsten bei Kindern vor, die eine unzweckmäßige Nahrung erhalten und dabei sogar fettleibig werden. Durch eine rationelle Ernährung des Säuglings kann die Entwickelung der Blutarmut sicher verhütet werden (s. S. 521 bis 524).

5. **Zahnbeschwerden** (Unruhe, Schlaflosigkeit, Fiebererscheinungen, Erbrechen und Durchfall, selbst Krämpfe) stellen sich beim zahnenden Säugling leicht ein und erfordern durchaus die S. 526 angegebene Behandlung.

6. **Krämpfe** (Gichten, Fraisen) kommen im Säuglings- und frühen Kindesalter sehr häufig vor, ja die meisten fieberhaften, leichten wie schweren Krankheiten gehen bei kleinen Kindern sehr gern, vermöge der größeren Weichheit des Gehirns und leichteren Uebertragung der Reizung von Empfindungsnerven auf Bewegungsnerven, mit Krämpfen (Zuckungen, Konvulsionen) der verschiedensten Art einher. Deshalb sind aber auch Krampfzustände bei fieberhaften Kinderkrankheiten durchaus nicht immer gefährliche Erscheinungen. Während des Krampfanfalles befreie man das Kind von allen beengenden Kleidungsstücken, sorge für frische Luft und zweckmäßige Lagerung (mit etwas erhöhtem Kopfe) und schiebe, wenn sich der Krampf auf die Gesichtsmuskeln erstreckt, ein Stück Holz, Kork oder zusammengerollte Leinwand zwischen die Kiefer, um die Atmung zu erleichtern; auch gebe man ein kaltes Essigklystier, mache kalte Umschläge oder Begießungen auf den Kopf und reiche, sobald das Kind wieder schlucken kann, einige Theelöffel Baldrian- oder Kamillenthee.

7. **Hautausschläge** kommen bei Säuglingen häufig vor, woran teils mangelnde Reinlichkeit, teils falsche Ernährung und die hierdurch bedingten krankhaften Zustände die Schuld tragen. Am häufigsten sind der Kopfgrind, die Milchborke, der Ansprung, der Zahnausschlag und der Gneis. Ueber Vorbeugung und Behandlung dieser Ausschläge s. S. 861.

8. Als erstes Zeichen der Englischen Krankheit kommt in diesem Lebensalter nicht selten der weiche Hinterkopf vor, über welchen schon oben S. 844 bei Rhachitis gesprochen wurde.

III. Im **Kindesalter** (s. S. 534) sind die häufigsten Krankheiten, wie im Säuglingsalter, hauptsächlich entzündliche Affektionen von Atmungs- oder Verdauungsorganen, Bräune (s. S. 723) und Diphtheritis (s. S. 701), Keuchhusten (s. S. 709), Lungenentzündung, Brechdurchfall (s. S. 760) und Ruhr (s. S. 700), sowie die verschiedenen fieberhaften Hautkrankheiten: Masern (s. S. 703), Röteln (s. S. 704), Scharlach (s. S. 704) und Spitzpocken (s. S. 707); auch stellt sich jetzt häufig schon Blutarmut (s. S. 831) mit Schiefwerden infolge von Muskelschwäche (s. S. 846) ein.

Von sonstigen Krankheiten kommen in diesem Alter häufiger vor:

1. Die **Englische Krankheit** (Rhachitis) stellt sich in diesem Alter sehr häufig, namentlich in den übervölkerten großen Städten, ein, woran meist eine unverständige Ernährung im ersten Lebensjahre die Schuld trägt, und zieht sehr leicht Krummwerden der Beine, sowie Verkrümmungen der Wirbelsäule, des Beckens und Brustkastens nach sich, welche für das ganze Leben verhängnisvolle Folgen hinterlassen können. Ueber ihre Verhütung und Behandlung s. S. 844.

2. Die **Skrofulose** (Skrofeln) befällt Kinder dieses Lebensalters gleichfalls sehr häufig und muß schon in ihrem Beginn um so mehr sorgfältig beachtet und behandelt werden, als sie, sich selbst überlassen, späterhin leicht in tuberkulöse Affektionen übergehen oder durch Vererbung auf die Nachkommen übertragen werden kann. Ueber ihre Ursachen, Vorbeugung und Behandlung wurde schon S. 832 ausführlich gesprochen.

3. Die **Bauch- oder Unterleibsdrüsenschwindsucht** (Bauchskrofeln, Pädatrophie), die tuberkulöse Entartung der Gekrösdrüsen (s. S. 222), wobei die Kinder unter starker Auftreibung des Leibes, Fieber, Durchfall und aashaft riechenden Stühlen der Abzehrung verfallen und schließlich an ihr zu Grunde gehen, kommt nur bei Kindern vor, die künstlich aufgepäppelt und, statt mit Milch, mit Brei und anderen mehligen Sachen aufgefüttert wurden, und läßt sich durch eine rationelle Ernährung des Säuglings (s. S. 521 bis 524) sicher verhüten.

4. Die **Hirnhautentzündung** (von den Laien meist als „Gehirnentzündung" bezeichnet) tritt vorwiegend bei solchen Kindern auf, welche von tuberkulösen Eltern abstammen oder in ungünstigen hygieinischen Verhältnissen (ungenügende oder fehlerhafte Nahrung, schlechte Luft, mangelhafte Hautpflege u. dergl.) lebten (s. S. 786). Sind schon mehrere Kinder von denselben Eltern an Hirnhautentzündung verstorben, dann hat der Arzt die Verpflichtung, gegen dieses Uebel schon vor der Geburt des Kindes und gleich von dieser an diätetisch, durch Luft und Nahrung (Amme) bei Mutter und Kind energisch einzuwirken (s. S. 736).

5. Die **Hüftgelenkentzündung** oder das freiwillige Hinken ist in diesem Alter nicht selten und erfordert schon von den allerersten Erscheinungen an die sorgfältigste Behandlung (s. S. 851), weil sie sonst sehr leicht dauerndes Siechtum, sowie ein verkürztes und verkrüppeltes Bein hinterläßt.

6. Die **Wirbelentzündung** (Spondylitis), die kariöse Entzündung eines oder mehrerer Wirbel, führt leicht durch Erweichung und Zerstörung der erkrankten Wirbel zu dem lebenslänglich verstümmelnden Auswachsen (Buckeligwerden, Kyphose) der Kinder und muß deshalb von Anbeginn an durch monatelanges (wenn nötig jahrelanges) Liegen auf dem Rücken und geeignete orthopädische Maßnahmen sorgfältig behandelt werden (s. S. 845).

7. **Krämpfe** kommen auch noch in diesem Lebensalter häufig vor und begleiten sehr gern ebensowohl ganz ungefährliche wie auch tödliche Krankheiten; hinsichtlich der Behandlung siehe oben unter Säuglingsalter.

IV. Das **Jugend-**(Knaben- oder Mädchen-)**Alter**, die Schuljahre (s. S. 552), sollten zwar nur wenige Krankheiten aufzuweisen haben, zumal wenn keine Leiden aus dem früheren Lebensalter herübergeschleppt wurden, aber leider verdirbt die Schule (durch Ueberanstrengung, schlechte Heizung und mangelhafte Ventilation, schlechte Körperhaltung und zu vieles Sitzen) sehr viel am Kindeskörper. Darum finden sich jetzt außer Symptomen von Erkältungskrankheiten (Schnupfen, Husten, böser Hals, Durchfall) auch schon die Blutarmut, besonders bei den Mädchen, sowie Schiefwerden und Kurzsichtigkeit, unglaublich häufig vor.

Leider wird die Blutarmut in den meisten Fällen ganz unbeachtet in das Jungfrauen-(Jünglings-)Alter übertragen. Die Ursache dieser Blutarmut ist die falsche Erhaltung und Erziehung, besonders der Mädchen und zwar im Hause wie in der Schule, nämlich: das lange Still- und Geradesitzen, der Mangel der Freistunden und zweckmäßigen Körperbewegung, die überfüllten, schlecht gelüfteten und nicht oder mangelhaft ventilierten Schulzimmer, die einseitige und anstrengende Verstandeskultur, der Mangel an Schlaf, an freier Luft und an nahrhafter Kost und nicht selten vorzeitige Geschlechtserregungen (Onanie). Zur Heilung dieser Blutarmut, welche sobald als möglich gehoben werden muß, wenn sie für die späteren Jahre keine schlimmen Folgen haben soll, ist es zu allererst durchaus notwendig, daß das Kind längere Zeit den Schulbesuch einstellt, sodann sich viel im Freien aufhält und hier mäßige Bewegungen macht, leichtverdauliche und nahrhafte Kost (besonders Milch) genießt und von Zeit zu Zeit ein warmes (nicht etwa ein kaltes) Bad nimmt. Nur erst dann, wenn die Zeichen der Blutarmut verschwunden sind, bringen stärkere Bewegungen und kalte Bäder Vorteil, früher sind sie nachteilig. Mit der Blutarmut stehen Rückgratsverkrümmungen (s. S. 555 und S. 845), mit dem übertriebenen Sitzen und Arbeiten, namentlich an unzweckmäßigen Schulbänken, die immer mehr zunehmende Kurzsichtigkeit (s. S. 557) im engsten Zusammenhange. Daß endlich auch der Schulbesuch durch die Verbreitung ansteckender Krankheiten, besonders von Masern, Scharlach, Diphtheritis, Keuchhusten, Krätze, Erb- und Kahlgrind, nachteilig werden kann, ist hinlänglich bekannt; vorbeugen läßt sich dem nur dadurch, daß die Lehrer jederzeit den Gesundheitszustand ihrer Schüler sorgfältig überwachen und jedes irgendwie verdächtige Kind bis nach erfolgter ärztlicher Entscheidung vom Schulbesuche ausschließen — am besten wäre es freilich, wenn diese Ueberwachung, wenigstens in den größeren Städten, seitens besonderer, staatlich angestellter Schulärzte erfolgte

V. **Das Jünglings- und Jungfrauenalter** (s. S. 560) ist etwas reicher an Krankheiten als das Schulalter, und diese werden nicht selten durch zu rasches Wachstum, sowie durch Störung desselben (durch zu große geistige Anstrengungen und geschlechtliche Unarten) veranlaßt. Vor den allermeisten Krankheiten kann aber das Jünglings- und Jungfrauenalter sicher bewahrt werden, wenn vor und während der ganzen geschlechtlichen Entwickelung jederzeit die S. 561 bis 564 angegebenen Vorschriften und Verhaltungsmaßregeln gewissenhaft befolgt werden.

Bei beiden Geschlechtern kommen in diesem Alter infolge verkehrter Erziehung extravagante Stimmung und Schwärmerei bis zur wirklichen Geistesstörung, letztere namentlich in der Form der erotischen und religiösen Manie (s. S. 811) vor. Auch Nervenleiden, besonders Epilepsie, Veitstanz, Hysterie und Neuralgien, sind nicht selten. Geschlechtliche Verirrungen (Onanie) und Ausschweifungen finden häufig statt und schwächen in diesem Alter den Körper mehr als in späteren Jahren. Auch die verschiedenen venerischen Krankheiten werden, wenigstens in den größeren Städten, während der zweiten Hälfte des Jünglingsalters häufig. Uebrigens kommen auch noch, besonders infolge von Erkältungen der Haut nach stärkeren Erhitzungen derselben (beim Tanzen) Rheumatismus, entzündliche Herz- und Lungenkrankheiten (s. S. 477), sowie Affektionen des Atmungsapparates mit Husten (s. S. 716) zustande. Auch der Typhus (s. S. 692) sucht dieses Lebensalter heim; von den chronischen Krankheiten ist in diesem Alter (gewöhnlich infolge ererbter Anlage) die Tuberkulose (s. S. 713 und S. 732) häufig.

Die Krankheiten, welche dem Jungfrauenalter eigentümlich sind, be-

stehen hauptsächlich in Störungen der Menstruation und in Bleichsucht (weshalb diese auch Jungfernkrankheit genannt wird). Die ersteren, welche weit öfter als die Folgen anderer Krankheitszustände wie als Ursachen solcher auftreten, bedürfen zu ihrer allmählichen Heilung nur eines richtigen diätetischen Verhaltens. Dasselbe ist mit der Bleichsucht, welche sich in der Regel schon aus den Schuljahren herschreibt oder auch durch Gemütsbewegungen und angreifende Körperanstrengungen hervorgerufen wird, der Fall (s. S. 829). Sie ist gewöhnlich auch der Grund, wenn die Periode erst sehr spät, oder ganz unregelmäßig, zu sparsam oder zu reichlich eintritt, sowie sie ebenfalls zu den meisten Rückgratsverkrümmungen (s. S. 845) die Veranlassung gibt. Gar nicht selten wird in diesem Alter der Magenkrampf (s. S. 753) angetroffen, welcher entweder eine Erscheinung von großer Blutarmut oder von einem Magengeschwüre ist und am besten durch warme, flüssige, reizlose, aber nahrhafte Kost gehoben wird. Auch von der Gesichtsrose (s. S. 708) werden junge Mädchen nicht selten befallen.

VI. Das **Mittelalter** (s. S. 564) könnte der gesündeste Lebensabschnitt sein, wenn nicht von den meisten eine unzweckmäßige Lebensweise geführt würde. Hauptsächlich ist es der Mangel an regelmäßiger Bewegung und der zu reichliche Genuß von Lebensmitteln und Spirituosen, oft genug auch übermäßiger Geschlechtsgenuß, welche Krankheiten herbeiführen, die vorzeitiges Altern bedingen. Nur Mäßigkeit in allen Genüssen, zweckmäßige Bewegungen, besonders Turnen und fleißige Atmungsgymnastik (s. S. 460), sowie ernste und befriedigende Geistesarbeit vermögen das Mittelalter lange jung zu erhalten und vor Krankheiten zu bewahren.

Bei Männern trifft man in diesem Alter vorzugsweise gern: Unterleibsbeschwerden mit Hämorrhoiden (s. S. 764), Magenleiden (nicht selten durch Alkohol- oder Tabakmißbrauch), Fettleibigkeit mit Schlagfluß (s. S. 787), Hypochondrie, Gicht (s. S. 849), Rheumatismus (s. S. 848) und Syphilis (s. S. 714). Auch schwere Nerven- und Geisteskrankheiten sind in diesem Alter nicht selten, wie bei dem modernen Jagen und Hetzen nach Reichtum, ohne Erholungs- und Ruhepause, ohne die geringste Rücksichtnahme auf Körper- und Geisteskräfte, wahrlich nicht anders zu erwarten ist. — Frauen werden in diesem Alter häufig von Schleimflüssen und anderen Gebärmutterleiden (s. später bei den Geschlechtskrankheiten), von hochgradiger Fettleibigkeit (s. S. 838) und von der Hysterie (s. S. 804) geplagt; oft ist auch das Aufhören des Monatsflusses (meist um das 45. Jahr) mit mancherlei Beschwerden und Störungen verbunden. Der Genuß frischer reiner Luft, mäßige Bewegung im Freien, gehörige Hautpflege, leichte milde Diät und Vermeiden jeder übermäßigen geistigen Anstrengung und heftigen Gemütsaufregung (auch des Coitus) helfen am leichtesten darüber hinweg.

VII. Das **Greisenalter** (s. S. 566), welchem infolge der Altersveränderungen aller Organe mancherlei Krankheitserscheinungen als Normales zukommen (senectus ipsa morbus), zieht sich durch Verstöße im Essen und Trinken, durch Erkältungen und Einatmen einer kalten unreinen Luft, sowie durch zu starke körperliche und geistige Anstrengungen mancherlei Krankheiten zu. Der Greis beachte deshalb durchaus die S. 568 aufgeführten Regeln, wenn er gesund bleiben will.

Die häufigsten Krankheiten des Greisenalters sind: Schlagfluß (s. S. 787), Hustekrankheiten mit großer Kurzatmigkeit (s. S. 716), insbesondere Lungenemphysem mit Asthma (s. S. 730), chronischer Luftröhrenkatarrh (s. S. 727) und die für den Greis besonders gefährliche Lungenentzündung (s. S. 728), ferner Magen- und Darmkatarrh mit Appetitlosigkeit und Durchfall oder Verstopfung; endlich kommt auch in diesem Alter der Krebs (s. S. 653) häufiger vor. Auch die im Greisenalter häufige chronische Entzündung der Arterien (s. S. 742) kann mancherlei Beschwerden und Krankheitserscheinungen zur Folge haben. Durch die Trübung der Augenlinse kommt es leicht zur Starbildung (s. S. 818), durch die eintretende Knochensprödigkeit leicht zu Knochenbrüchen, namentlich zu dem schwer heilbaren Bruch des Schenkelhalses (s. S. 647). — Ueber den Abschluß des Lebens, den Tod und die verschiedenen Sterbeerscheinungen ist bereits S. 340 und 341 ausführlich gehandelt worden.

V. Abteilung.

Das Buch von der Zeugung des Menschen.

Zeugung, Fortpflanzung.

Allen organischen Körpern (Pflanzen, Tieren und Menschen) ist eine gewisse Dauer ihres Daseins gegeben, allen sind bestimmte Grenzen der Lebensdauer gesetzt, engere oder weitere, die sie nicht überschreiten können: die Vergänglichkeit ihrer Form ist ein gemeinsames Schicksal aller. Bald drängt sich das Leben derselben in den Zeitraum weniger Stunden und Tage zusammen, bald dehnt es sich über eine Reihe von Jahrzehnten, selbst über Jahrhunderte aus. Aber stets erfüllt sich das endliche Schicksal, das Sterben oder der Tod, mit gleicher Gewißheit. Bestehen nun auch die organischen Körper selbst nur eine kurze Zeit, so besitzen sie doch die Fähigkeit, ihrem eigenen Organismus ähnliche Organismen zu erzeugen (sich fortzupflanzen) und dadurch fortwährend die Erde mit ihresgleichen zu bevölkern. Wir sehen nämlich, daß in den einzelnen Geschöpfen gewisse körperliche Bestandteile sich absondern und, unter günstigen äußeren Umständen, allmählich zu Geschöpfen derselben Art sich entwickeln. Diese Fortpflanzungsfähigkeit der Organismen ist aber an eine bestimmte Zeit ihres Daseins geknüpft (d. i. die Zeit der Reife) und sehr ungleich über die einzelnen Arten verteilt. Es gibt Geschöpfe, die in wenigen Tagen und Wochen eine ungeheure Nachkommenschaft hervorbringen, und andere, die zur Erzeugung eines einzigen Sprößlings eines Zeitraums von mehreren Monaten, selbst Jahren bedürfen. Während der Elefant in drei bis vier Jahren nur ein einziges Junges erzeugt, hat der Bandwurm oder eine Auster im Zeitraum eines Jahres etwa eine Million Junge produziert, ja die Nachkommen einer Blattlaus betragen nach einigen Wochen schon mehrere tausend Millionen und die einer Vorticelle (Infusionstierchen) sogar nach vier Tagen 140 Billionen.

So weit unsere Beobachtung reicht, ist die Neubildung der einzelnen Geschöpfe immer an die Existenz schon bestehender Lebensformen geknüpft (eine elterliche oder homogene Zeugung), und nirgends sehen wir ein organisches Formgebilde aus formlosem Materiale hervorgehen. Wo eine Zelle entsteht, da muß eine Zelle vorausgegangen sein, ebenso wie das Tier nur aus dem Tiere, die Pflanze nur aus der Pflanze entstehen kann; ohne Samen entsteht keine Pflanze, ohne Ei kein Tier, ohne Zelle keine Zelle (omne vivum ex ovo, omnis cellula e cellula).

Von einer zur Zeit noch stattfindenden Urzeugung (Archigonie, generatio spontanea oder aequivoca), d. i. einer Entstehung von Organismen ohne elterlichen Organismus, bloß durch Verbindung chemischer (organischer oder unorganischer) Substanzen, will die moderne Naturwissenschaft nichts wissen, denn wo auch immer ein solcher Fall von Urzeugung vorhanden schien, hat eine unbefangene Beobachtung und Prüfung das Unhaltbare dieser Anschauung mit Sicherheit erwiesen.

Ganz anders lagen natürlich die Verhältnisse in den frühesten Entwickelungsperioden unseres Erdballs. Als die lange Zeiträume hindurch herrschende enorme Gluthitze, welche jedes organische Leben ausschloß, sich ermäßigt und die Erdoberfläche so weit abgekühlt hatte, daß lebende Wesen auf ihr existieren konnten, müssen zu irgend einer Zeit durch Urzeugung das Protoplasma und die ersten einfachen Organismen ohne Organe (s. S. 8) entstanden sein, aus denen sich dann nach der Entwickelungslehre alle übrigen Organismen durch immer weitere Ausbildung entwickelt haben. Nach der Ansicht einzelner Forscher (Thomson, Helmholtz) bedurfte es hierzu nicht einmal einer Urzeugung; nach ihrer Hypothese besteht das organische Leben seit Ewigkeit im Weltall und gelangt durch kleinste im Weltraum schwebende keimfähige Organismen (Zellen, Sporen, Eier und Brut von Infusorien und anderen niederen Tieren) auf die verschiedenen Weltkörper, um hier, sobald sie die zur Existenz von Pflanzen und Tieren erforderliche Feuchtigkeit erlangt haben, durch weitere Entwickelung immer höhere Formen von Tieren und Pflanzen hervorzurufen. Mag nun die eine oder die andere Hypothese begründet sein, so viel steht fest: nachdem einmal auf unserer Erdrinde die Bildung von Zellen zustande gekommen war, so ging von nun an die Entwickelung neuer Organismen nur mit Hilfe von Zellen vor sich, welche direkte Abkömmlinge jener Urzellen sind; von da an ist die Zeugung der Organismen immer eine elterliche oder homogene und kommt auf zweierlei Weise zustande, nämlich entweder durch ungeschlechtliche (monogene) oder durch geschlechtliche (amphigone oder sexuelle) Fortpflanzung.

Die **ungeschlechtliche, monogene Zeugung** ist ein verhältnismäßig sehr einfacher Vorgang und tritt als Selbstteilung, Knospenbildung, Keimknospenbildung und Keimzellen- oder Sporenbildung auf. Es besteht hier nur ein einziger Zeugungsstoff, der gewissermaßen dem befruchteten Ei gleicht und die Fähigkeit besitzt, sich ohne weiteres unter günstigen äußeren Verhältnissen in das neue Geschöpf zu verwandeln. Die geschlechtliche Zeugung, die gewöhnliche Fortpflanzungsart bei allen höheren Tieren und Pflanzen, charakterisiert sich hingegen dadurch, daß der Keimstoff, der sich in das neue Geschöpf verwandelt und stets in besonderen eigentümlich gebauten Gebilden, den sog. Eiern, abgelagert ist, zu seiner Entwickelung der vorhergehenden Befruchtung bedarf, d. h. erst durch Berührung und Einwirkung eines anderen, ebenso eigentümlichen organischen Stoffes, des Samens, zur Entwickelung angeregt wird. Mit der ungeschlechtlichen Zeugung, bei welcher eine solche Befruchtung zur Entwickelung des neuen Geschöpfes nicht nötig ist, verbindet sich der Vorteil einer größeren Nachkommenschaft; sie findet bloß bei niederen Tieren und Pflanzen ihre Anwendung.

a) Die ungeschlechtliche Zeugung durch Teilung, die einfachste Form der Fortpflanzung, findet vorzugsweise bei niederen Tieren (Moneren, Amöben) statt. Hier ist die Masse für das neue Geschöpf mit allen seinen Eigenschaften

am mütterlichen Körper schon vorhanden und wird nur durch Abschnürung, wobei der mütterliche Organismus in zwei oder vier, oder noch mehrere kleine Stücke zerfällt, zu einem und mehr neuen Organismen. Durch diesen einfachen Prozeß der Teilung pflanzen sich auch die Zellen fort, diejenigen organischen einfachen Individuen, welche in sehr großer Zahl den Körper der allermeisten Organismen, auch den menschlichen, zusammensetzen (s. S. 64).

b) Die ungeschlechtliche Zeugung durch Knospen- oder Sprossenbildung ist außerordentlich weit verbreitet, besonders im Pflanzenreiche, seltener im Tierreiche (Pflanzentiere, besonders bei den Korallen, Hydromedusen und manchen Würmern). Sie beruht ihrem Wesen nach darin, daß sich Elementarteile eines Organismus zu neuen Organismen umbilden. Hier sitzen also dem mütterlichen Organismus nicht, wie bei der Zeugung durch Teilung, die neuen Organismen schon fertig an, sondern dieser enthält nur Teile, aus welchen sich neue Individuen nach und nach ohne Beeinträchtigung des Stammorganismus entwickeln können. Wenn also ein Organismus eine Knospe treibt, so ist die letztere das Kind des ersteren; beide Individuen sind von ungleichem Alter und daher auch von ungleicher Größe und ungleichem Werte. Die Knospe kann sich entweder vollkommen von dem elterlichen Organismus ablösen, oder sie kann mit diesem im Zusammenhang bleiben und einen Stock bilden, dabei aber doch ganz selbständig bleiben und die wesentlichen Eigenschaften des mütterlichen Organismus beibehalten.

c) Die ungeschlechtliche Zeugung durch Keimknospenbildung kommt bei niederen Organismen, besonders bei den Pflanzentieren und Würmern vor und besteht darin, daß im Inneren eines aus vielen Zellen zusammengesetzten Individuums eine kleine Zellengruppe (Keimknospen oder Polysporen) allmählich zu einem Individuum heranwächst, welches dem mütterlichen Organismus ähnlich wird und früher oder später aus diesem heraustritt.

d) Die ungeschlechtliche Zeugung durch Keimzellen- oder Sporenbildung kommt sehr allgemein bei den niederen Pflanzen vor und besteht darin, daß nicht eine Zellengruppe, sondern nur eine einzelne Zelle sich im Inneren des zeugenden Organismus von den umgebenden Zellen absondert und sich erst weiter entwickelt, nachdem sie aus jenem ausgetreten ist. Nachdem diese Keimzelle (Spore) das mütterliche Individuum verlassen hat, vermehrt sie sich durch Teilung und bildet so einen vielzelligen Organismus, welcher allmählich die Eigenschaften des mütterlichen Organismus erlangt.

Den Uebergang von der ungeschlechtlichen Keimbildung zur geschlechtlichen Zeugung macht die sog. jungfräuliche Zeugung (Parthenogenesis), wie sie vielfach bei Insekten vorkommt. Hier werden Keimzellen, die sonst den Eizellen ganz ähnlich erscheinen und ebenso gebildet werden, fähig, zu neuen Individuen sich zu entwickeln, ohne des befruchtenden Samens zu bedürfen. Hierbei können dieselben Keimzellen, je nachdem sie befruchtet werden oder nicht, verschiedene Individuen erzeugen. Bei den Bienen z. B. entsteht aus den Eiern der Königin ein männliches Individuum (eine Drohne), wenn das Ei nicht befruchtet wird, ein weibliches (eine Königin oder eine Arbeiterin), wenn das Ei befruchtet wird. Die Parthenogenesis der Insekten ist als ein Rückschlag der geschlechtlichen Fortpflanzung (welche die Stammeltern der Insekten besaßen) in die frühere ungeschlechtliche Fortpflanzung aufzufassen.

Die geschlechtliche (sexuelle) Zeugung (Amphigonie), die Fortpflanzung durch Keime, ist die gewöhnliche Fortpflanzungsart bei allen höheren Tieren und Pflanzen, sowie beim Menschen. Während bei der ungeschlechtlichen Zeugung die abgesonderte Zelle oder Zellengruppe für sich allein imstande ist, sich zu einem neuen Individuum auszubilden,

muß dieselbe bei der geschlechtlichen Fortpflanzung erst durch einen anderen Zeugungsstoff befruchtet werden. Der befruchtende männliche Samen muß sich erst mit der weiblichen Keimzelle, mit dem Ei, vermischen, ehe sich dieses zu einem neuen Individuum entwickeln kann. Samen und Ei, welche sich immer in besonderen Organen bilden, werden entweder von einem und demselben Individuum erzeugt (Zwitterbildung, Hermaphroditismus) oder von zwei verschiedenen, von einem männlichen und einem weiblichen Individuum (Geschlechtstrennung). — Die Zwitterbildung findet sich bei der großen Mehrzahl der Pflanzen (Monöcisten) und nur bei wenigen Tieren (Gartenschnecke, Blutegel, Regen- und anderen Würmern). Viele Zwitter (Hermaphroditen) können sich selbst befruchten, bei anderen dagegen zeigt sich schon ein Uebergang zur Geschlechtstrennung, denn es ist eine gegenseitige Befruchtung zweier Zwitter notwendig, um die Eier entwickelungsfähig zu machen. Tierische Zwitter erzeugen an einer Stelle ihrer Geschlechtsdrüse Eier, an einer anderen Samen. Bei den meisten höheren Pflanzen enthält jede Blüte sowohl die männlichen Organe (Staubfäden, Staubbeutel) wie auch die weiblichen Organe (Griffel und Fruchtknoten).

Die Geschlechtstrennung, die Verteilung des Fortpflanzungsgeschäftes auf zwei verschiedene Individuen, auf Mann und Weib, ist gegenwärtig die allgemeine Fortpflanzungsart der höheren Tiere und findet sich nur bei einer geringen Anzahl von Pflanzen oder Diöcisten (manche Wasserpflanzen, Weiden und Pappeln). Hierbei erzeugt das Individuum in sich nur einen von den beiden Zeugungsstoffen, entweder den männlichen (Samen oder Sperma bei den Tieren, Pollenkörner und Blütenstaub bei den Blütenpflanzen, Zoosporen oder Schwärmsporen und Spermatozoiden bei den Kryptogamen) oder den weiblichen (Eier oder Eizellen bei den Tieren, Embryobläschen bei den Blütenpflanzen, Eizellen bei den Blütenlosen). Die Befruchtung des Eies durch den Samen bei getrennten Geschlechtern kann entweder innerhalb des weiblichen Organismus (durch Begattung) zustande kommen oder indem außerhalb der Organismen der Samen mit den isolierten Eiern in Verbindung gebracht wird (wie bei der natürlichen und künstlichen Befruchtung der Fischeier). Immer ist aber bei der Befruchtung unerläßlich, daß Samen und Eier in materielle Verbindung miteinander gebracht werden, wenn ersterer die letzteren entwickelungsfähig machen (zum Keimen bringen) soll.

Der Samen, das männliche Zeugungsmittel, entwickelt sich in den Samendrüsen oder Hoden erst zur Zeit der Geschlechtsreife (bei einigen Tieren nur in der Brunftzeit) und wirkt nur dann befruchtend, wenn sich in seiner eiweißreichen Flüssigkeit seine eigentlich wirksamen Bestandteile, die sog. Samentierchen (Spermatozoen) entwickeln. Diese mikroskopischen Körperchen sind nun aber durchaus keine tierischen Bildungen, sondern Zellen mit Fäden, und werden deshalb richtiger Samenfäden, Samenzellen oder Samenkörperchen genannt. Sie sind bei den verschiedenen Tierarten einander ziemlich ähnlich, meistens mit sehr großer Beweglichkeit versehen und nur bei manchen Wirbellosen bewegungslos.

Das weibliche Zeugungsmittel, im Eierstocke (Graafschen Follikel)

gebildet, ist das Ei, welches durch die ganze organische Welt hindurch in seiner Grundbildung das nämliche ist und nur durch nebensächliche Verschiedenheit der Form, Farbe und Größe sich verschieden zeigt. Es hat bei allen Tieren vor seiner Befruchtung ganz denselben Bau. In seiner ersten einfachsten Gestalt (als Primordialei) stellt nämlich das Ei eine kugelige, hautlose Zelle dar, deren weiches, schleimartiges, körniges, hauptsächlich eiweiß- und lecithinhaltiges Protoplasma (Dotter, Haupt- oder Bildungsdotter) einen blasenförmigen Kern (das Keimbläschen) und in diesem ein Kernkörperchen (Keimfleck) einschließt. Im Eierstocksfollikel (siehe später bei Eierstock) wird das Ei von einer strukturlosen, glashellen, ziemlich dicken Hülle umgeben (Dotter- oder Keimhaut, d. i. die Zona pellucida des Menschen und der Säugetiere), welche weniger dem Ei als dem Follikelepithel angehört. Bei den meisten Eiern ist sie von zahllosen mikroskopischen Porenkanälchen durchbohrt und bei vielen Tieren (hauptsächlich wirbellosen und Fischen, vielleicht auch bei den höheren Wirbeltieren) besitzt sie eine größere, für die Befruchtung bedeutungsvolle Oeffnung (Mikropyle), durch welche das Eindringen der Samenfäden in das Innere der Eizelle wesentlich erleichtert wird. In vielen Fällen treten um das eigentliche Ei, wie bei den Vögeln, beschuppten Amphibien, noch auf seinem Wege durch den Ausführungsgang nachträglich Umhüllungen, wie Neben- und Nahrungsdotter, Eiweiß, Schale hinzu. Die Lösung der reifen Eier aus ihrer Bildungsstätte im Eierstock, welche auch ohne Befruchtung erfolgt, findet zu gewissen Zeiten, beim menschlichen Weibe zur Zeit der monatlich eintretenden Periode oder Menstruation, bei den Tieren während der Brunstzeiten statt, welche letztere ein- oder mehrmals jährlich sich einstellen. Die Menge der gleichzeitig entleerten Eier schwankt von einem bis zu vielen Tausenden. Nur zur Brunstzeit ist im allgemeinen eine fruchtbare Begattung möglich; eine Ausnahme hiervon macht nur der Mensch, von dem jederzeit, auch in der Zwischenzeit zwischen den einzelnen Perioden, ein fruchtbarer Beischlaf vollzogen werden kann. Das Wesen der Befruchtung besteht nun darin, daß ein oder mehrere Samenfäden in das Innere des reifen Eies eindringen und sich auf das innigste mit dessen Substanz vermischen. Dieses Eindringen geschieht, wie man wiederholt unter dem Mikroskope beobachtet hat, in allen den Fällen, wo eine Mikropyle vorhanden ist, durch diese, in den übrigen Fällen wahrscheinlich durch aktives Einbohren in die Dotterhaut. Bald nach dem Eindringen des Samens in das Ei verschwinden die Samenfäden nach kurzer Zeit, und die Entwickelung des Eies zum Embryo beginnt und zwar mit Bildung zahlreicher Zellen durch fortschreitende Teilung der Eizelle, durch den sog. Furchungsprozeß (s. S. 9). Aus den gebildeten Zellen entstehen dann weiterhin durch verschiedenartige Ausbildung (Differenzierung) die einzelnen Organe des Embryo, wie weiter unten des nähern ausgeführt werden soll.

Die Entwickelung des befruchteten Eies zum Embryo geschieht in den meisten Fällen außerhalb des mütterlichen Organismus, bei einer gewissen Wärme (Brütung) und bei Sauerstoffzutritt. Denn in dem sich entwickelnden Ei finden ebenso, wie im entwickelten Organismus, Oxydationsprozesse (siehe S. 76) statt, welche Sauerstoff verzehren und Kohlensäure liefern. Der Verkehr der Gase mit der Atmosphäre oder dem gashaltigen Wasser geschieht durch die porösen Eihüllen hindurch. Die Bebrütung erfolgt entweder durch die Sonnenstrahlen oder, wie bei den meisten Vögeln, durch die äußere Wärme des mütterlichen Körpers (bei der künstlichen Bebrütung durch die Wärme eigenartiger Brütöfen). In vielen Fällen (der inneren Befruchtung) geschieht die Entwickelung innerhalb des mütterlichen Organismus (bei den Säugetieren und beim Menschen in der Gebärmutter). Die Sauerstoffzufuhr findet hierbei durch das sehr früh entwickelte Gefäßsystem des Embryo statt, welches an einer

der Gebärmutterwand anliegenden Stelle des Eies ein Kapillarsystem bildet, welches mit einem entsprechenden, starkentwickelten, mütterlichen Kapillarsystem (Mutterkuchen oder Placenta, siehe später) in unmittelbarer Berührung steht. Es findet auf diese Weise ein Uebertritt von Sauerstoff aus dem Blute der Mutter in das des Embryo und von Kohlensäure auf umgekehrtem Wege statt; auch wird so der Uebertritt von Nahrungsstoffen aus dem mütterlichen Blute in das kindliche vermittelt. Ist die Entwickelung des Embryo bis zu einem gewissen Grade gediehen, so wird das Ei aus dem mütterlichen Körper nach außen entfernt; dieser Vorgang heißt die Geburt, und mit ihm beginnt das selbständige Leben des neuen Individuums.

Generationswechsel. Bei den meisten Tier- und Pflanzenarten ist jede Generation im ganzen der anderen gleich, die Eltern sind ebenso den Großeltern, wie den Kindern, wenn auch nicht ganz gleich, doch ähnlich (nach dem Gesetz der ununterbrochenen oder kontinuierlichen Vererbung). Dagegen kommt es bei vielen niederen Tieren und Pflanzen vor, daß die Kinder den Eltern nicht ähnlich, sondern sogar sehr unähnlich sind und daß erst die dritte Generation der ersten wieder ähnlich wird; die Enkel sind also den Großeltern gleich, den Eltern aber ganz unähnlich. Nun ist es aber nicht immer bloß eine Generation, die so überschlagen wird, sondern in anderen Fällen auch mehrere, so daß also die erste Generation der vierten, siebenten u. s. w. gleicht, die zweite der fünften und achten, die dritte der sechsten und neunten und so fort. Bei den Blattläusen folgt auf jede geschlechtliche Generation eine Reihe von 8 bis 12 ungeschlechtlichen Generationen, die unter sich ähnlich und von der geschlechtlichen verschieden sind. Dann tritt erst wieder eine geschlechtliche Generation auf, die der letztverschwundenen gleich ist. Bei den der ungeschlechtlichen Generation angehörenden Individuen, welche auch Larven, richtiger Ammen genannt werden und lange Zeit für besondere Tierformen, ja für Tiere ganz verschiedener Klassen oder Ordnungen gehalten wurden, kommt Zeugung und zwar durch Teilung oder Knospung vor.

Reifung und Lösung der Zeugungsmittel oder Geschlechtsprodukte (der Eier und des Samens). Die Fähigkeit der geschlechtlichen Vermehrung beginnt, sobald die Geschlechtsorgane ihre formelle Ausbildung erreicht haben, d. i. die Mannbarkeit oder Pubertät. Beim Menschen fällt dieselbe durchschnittlich zwischen das 14. und 18. Lebensjahr; natürlich haben Rasse, Klima, Lebensweise, Erziehung und manche andere Umstände Einfluß darauf. Uebrigens darf man nicht glauben, daß der Eintritt der Geschlechtsreife nun auch sogleich den Kulminationspunkt der geschlechtlichen Leistungen bezeichne; erst nach und nach entwickelt sich das Fortpflanzungsgeschäft. Das Erlöschen der Zeugungsfähigkeit findet beim menschlichen Weibe in der Regel zwischen dem 45. und 50. Jahre, beim Manne nach dem 60. Jahre statt, doch kommen hiervon zahlreiche Ausnahmen vor. Zur Zeit der Geschlechtsreife geschieht die Reifung und Lösung der Zeugungsprodukte selbständig und ohne weitere Einwirkung von außen. Bei der Frau findet die Lösung zur Zeit der Menstruation, bei den Tieren zur Brunstzeit statt.

Die Erzeugung höherer Tiere und des Menschen ist sonach ein fortschreitender, in einer Folge verschiedener Akte bestehender Hergang, welcher sich im wesentlichen in die folgenden vier Momente trennen läßt: 1. Das eigentliche Zeugen oder Befruchten, d. i. die Erweckung eines selbständigen Lebenstriebes im weiblichen Zeugungsstoffe, welcher dadurch vermittelt wird, daß Männliches und Weibliches in Berührung tritt (Begattung). Die Bedingung der Befruchtung ist zunächst die Einwirkung des reifen (Samenfäden enthaltenden) Samens auf das reife Ei, wobei nicht bloß eine einfache Berührung (Kontakt) der Zeugungsstoffe stattfindet, sondern die Samenfäden wirklich

in das Ei eindringen und sich innigst mit demselben vermengen. Die Wirkung der Befruchtung ruft ebensowohl im Ei, wie im weiblichen Körper auffällige Veränderungen hervor (s. später). — 2. Die Einsaat, d. i. die Versetzung des befruchteten Eies an eine Stelle (Brütestelle), wo es sich zu einem individuellen Organismus entwickeln kann. Beim Menschen wird das Ei aus dem Eierstocke durch den Eileiter in die Gebärmutter geschafft, welche dasselbe bis zur vollendeten Entwickelung umschließt und ernährt. — 3. Die Brütung, d. i. die Entwickelung des Eies und der Frucht in der Gebärmutter. Die Dauer derselben ist beim Menschen 9 Sonnen- oder 10 Mondesmonate (40 Wochen oder 280 Tage). — 4. Die Geburt, d. i. die Trennung des ausgebildeten neuen Individuums vom mütterlichen Körper. Sie geschieht durch Zusammenziehungen der Gebärmutter, welche mit mehr oder weniger Schmerz (Wehen) verknüpft sind. Während der Geburt findet eine Zerreißung der Eihüllen und das Heraustreten des Kindes aus dem Ei statt. Nach dem Kinde werden dann noch die Eihüllen nebst dem abgestorbenen Mutterkuchen geboren.

Weibliche Zeugungsorgane.

Die Fortpflanzungsorgane der Frau liegen zum großen Teil geschützt und verborgen in der Becken- und Bauchhöhle und zerfallen, ihrer Thätigkeit und Verrichtung nach, in Keim bereitende (d. s. die beiden Eierstöcke), in welchen der Zeugungsstoff, das Ei, gebildet wird und reift; in Keim leitende (d. s. die beiden Muttertrompeten oder Eileiter), welche das zur Zeit der Menstruation vom Eierstock sich lösende reife Ei aufnehmen und das befruchtete Ei zur Gebärmutter leiten; in die Frucht bildende Gebärmutter, wo das befruchtete Ei zum Kinde (Embryo, Fötus) ausgebildet wird; in die Frucht ausführende Scheide und in die Begattungsorgane, durch welche die reife Frucht aus dem mütterlichen Körper ausgeführt wird.

Die Eierstöcke oder Ovarien (ein rechter und linker Eierstock) sind zwei eiförmige, drüsenähnliche Körper von der Form und Größe einer etwas plattgedrückten Pflaume, welche zu beiden Seiten der Gebärmutter im kleinen Becken liegen und durch einen sehnigen Strang, das sog. Eierstocksband, mit dem oberen Teil der Gebärmutter verbunden und in eine quer nach der Seitenwand des kleinen Beckens verlaufende Falte des Bauchfells, in die sog. breiten Mutterbänder, eingehüllt sind. Im Inneren eines jeden Eierstocks befinden sich in einem muskel- und nervenhaltigen Bindegewebslager zahlreiche kleinere und größere kugelige Bläschen bis zum Umfange einer Erbse eingebettet, die sog. Graafschen Bläschen oder Follikel, welche gewissermaßen die Eikapseln darstellen, innerhalb deren sich das eigentliche Ei befindet. Die Hülle dieser Follikel besteht aus einer gefäßreichen Bindegewebskapsel, welche an ihrer inneren Oberfläche von einem mehrschichtigen Oberhäutchen ausgekleidet ist. Letzteres hat an einer Stelle einen Zellenhaufen (Keimscheibe), in dessen Mitte das Eichen eingelagert ist. Der Hohlraum des Follikels ist von einer klaren gelblichen, eiweißhaltigen Flüssigkeit (Follikel-Liquor) erfüllt. Diese Graafschen Bläschen sind schon im Eierstocke des neugeborenen Mädchens vorhanden, jedoch noch sehr klein und

unentwickelt; erst zur Zeit der Geschlechtsreife fangen sie an zu wachsen und immer mehr an die Oberfläche des Eierstocks hervorzutreten. Ihre Menge ist eine ganz enorme; man hat berechnet, daß der menschliche Eierstock in der ersten Zeit der Geschlechtsreife gegen 36000 Eier besitzt, so daß auf beide Eierstöcke etwa 72000 Eier kommen, von denen freilich nur die wenigsten zur vollen Ausbildung heranwachsen; die große Mehrzahl derselben verkümmert und geht unentwickelt zu Grunde.

Das menschliche Ei (s. oben S. 9 Fig. 4) ist von dem Ei aller anderen Säugetiere durchaus nicht zu unterscheiden; nicht allein die Form und Struktur, sondern auch die Größe desselben ist dieselbe wie bei den meisten Säugetieren, ungefähr $^1/_5$ bis $^1/_{10}$ Millimeter Durchmesser, so daß man das Ei unter günstigen Umständen mit bloßem Auge eben noch als ein feines weißes Pünktchen wahrnehmen kann. Die Unterschiede, welche zwischen den Eiern der verschiedenen Säugetiere und des Menschen wirklich vorhanden sind, bestehen nicht in der Formbildung, sondern in der chemischen Mischung, in der molekularen Zusammensetzung der eiweißartigen Kohlenstoffverbindungen, aus welchen das Ei wesentlich besteht. Vom Eintritte der Geschlechtsreife an bis zum Schwinden der Fortpflanzungsfähigkeit im Alter findet in den Eierstöcken eine nur durch die Schwangerschaft oder Krankheiten unterbrochene periodische Loslösung reifer Eier durch Bersten der Eierstocksfollikel (Eikapseln) statt, welche unabhängig von der Begattung bei Frauen und Jungfrauen zur Zeit der monatlichen Periode stattfindet. Zur Zeit der Berstung vergrößern sich die Follikel durch Vermehrung des Liquors und treten als halbkugelförmige Höckerchen an der Oberfläche des Eierstockes hervor, bis sie endlich an der erhabensten und dünnsten Stelle zerplatzen und ihren Inhalt (das Eichen) in den Eileiter oder die Muttertrompete entleeren. Der geplatzte und entleerte Follikel schließt nun einen bei der Zerreißung ausgetretenen Blutstropfen in sich ein und die Zellen des Oberhäutchens wuchern und füllen sich mit einem gelben Fette an, wodurch der sog. gelbe Körper gebildet wird. Dieser schrumpft bald zu einer unkenntlichen, zuweilen Blutkrystalle enthaltenden Narbe zusammen. Auch von der Rißstelle der Eierstockshülle bleibt eine Narbe zurück, so daß deren ursprünglich glatte Oberfläche mehr und mehr uneben und höckerig wird.

Die **Eileiter** oder **Muttertrompeten** sind zwei häutige, etwas wellenförmig gewundene Röhren, von denen die eine rechts, die andere links an der Seite der Gebärmutter so anhängt, daß sie über die Eierstöcke zu liegen kommen. Das innere Ende dieser Röhre steht durch eine kleine Oeffnung mit der Gebärmutterhöhle in Verbindung, während das äußere, trichterförmige Ende mit einer offenstehenden und von Fransen umgebenen Mündung über dem Eierstocke seine Lage einnimmt. Zur Zeit der Berstung des Follikels legen sich die geschwollenen Fransen des äußeren Trompetenendes um den Eierstock so an, daß das reife Ei in die Höhle des Eileiters schlüpfen kann.

Es kommt aber bisweilen vor, daß dieses Anlegen unvollständig geschieht und sich dann der Inhalt des geborstenen (Graafschen) Follikels statt in den Eileiter in die Bauchhöhle entleert, was dann entweder eine bald vorübergehende partielle Bauchfellentzündung oder, war das Ei befruchtet, eine sehr gefährliche Bauchschwangerschaft nach sich zieht. Die Wand der Muttertrompete besteht aus drei Häuten, von denen die innerste eine Schleimhaut mit Flimmeroberhaut (s. S. 73), die mittlere eine Muskelhaut (zum größten Teil aus Ringmuskelfasern) und die äußerste eine gefäßreiche Bindegewebshaut ist. Die Wimpern

der sehr faltigen Schleimhaut bewegen sich vom äußeren nach dem inneren Ende der Trompete zu und befördern dadurch das Ei in die Gebärmutter; die Muskelhaut kann hierbei durch ihre, wahrscheinlich wurmförmigen Zusammenziehungen kräftig mitwirken. Bisweilen bleibt das befruchtete Ei in der Muttertrompete sitzen, anstatt in die Gebärmutter geschafft zu werden, und dann entsteht die sog. Trompetenschwangerschaft, welche schließlich gewöhnlich zur Zerreißung der widernatürlich ausgedehnten Muttertrompete und damit zu einer tödlich verlaufenden Bauchfellentzündung führt.

Die **Gebärmutter** oder Mutter (Fruchthalter, Uterus) ist ein platter, birn- oder flaschenförmiger, in der Mitte des kleinen Beckens lagernder Körper mit einer Höhle in seinem Inneren, welche seitlich mit den beiden Muttertrompeten und nach unten mit der Scheide in Verbindung steht. Den obersten Teil der Gebärmutter pflegt man „Grund", den mittleren „Körper" und den unteren „Hals" zu nennen; am letzteren, welcher zum Teil in die Scheide hineinragt, befindet sich der Muttermund als Eingang in die Gebärmutterhöhle. Die Wand der Gebärmutter besteht hauptsächlich aus blaßrötlichem Muskelgewebe mit Längs-, Schräg- und Querfasern; die äußere Oberfläche ist vom Bauchfell überzogen, welches auf beiden Seiten der Gebärmutter eine aus zwei Platten bestehende und sich an die Seitenwand des kleinen Beckens ansetzende Verlängerung, das sog. breite Mutterband, bildet. Im oberen Rande dieses Bandes liegt die Muttertrompete und gleich darunter das Eierstocksband. Die Wand der Gebärmutterhöhle ist von einer samtartig weichen, sehr gefäßreichen Schleimhaut (mit Flimmeroberhaut) bekleidet; die Schleimhaut des Körpers und Grundes birgt eine große Menge schlauchförmiger Drüsen (Uterindrüsen), die zur Zeit der Periode und Schwangerschaft sehr bedeutend anschwellen. Im Kanal des Mutterhalses enthält dagegen die Schleimhaut in Gruben größere und kleinere Schleimbälge, die einen zähen glasartigen Schleim absondern. Von jeder Seitenfläche des Muttergrundes zieht sich ein Strang (das rechte und linke runde Mutterband), welcher wie die Gebärmutter ebenfalls aus gefäß- und nervenhaltiger Muskelsubstanz besteht, vorwärts durch den Leistenkanal zu den äußeren Geschlechtsorganen.

Zur Zeit der Menstruation und der Schwangerschaft erleidet die Gebärmutter mannigfache Veränderungen. Während der Periode vergrößert sie sich und wird weit lockerer, blutreicher und saftiger; die Schleimhaut rötet und verdickt sich, es stößt sich stellenweise ihr Oberhäutchen ab, und infolge von Zerreißung oberflächlicher, mit Blut stark gefüllter Haargefäße ergießt sich das Menstrualblut zunächst in die Gebärmutterhöhle und sodann durch den Muttermund nach außen. Nach der Periode treten die Teile rasch in ihre alten Verhältnisse zurück, und es bildet sich ein neues Oberhäutchen. In der Schwangerschaft nimmt der Umfang der Gebärmutter sehr bedeutend zu und zwar besonders infolge der Vergrößerung und Neubildung der Muskelsubstanz. Zugleich wird aber auch die Schleimhaut dicker, weicher, lockerer und röter, ihre Gefäße dehnen sich aus, und die Schlauchdrüsen vergrößern sich bedeutend; dies geschieht vorzugsweise da, wo sich das Ei anheftet und ernährt wird (d. i. der Mutterkuchen). Nach der Geburt des Kindes schwindet ein großer Teil der Muskelfasern, es entwickeln sich in ihnen reihenartig gelagerte Fetttröpfchen, welche allmählich aufgesaugt werden und auf diese Weise gehen die nun überflüssigen Muskelfasern durch fettige Entartung zu Grunde.

Die **Scheide** oder Mutterscheide stellt eine häutige, plattcylindrische Röhre dar, welche sich in der Mitte des kleinen Beckens, zwischen Harnblase und Mastdarm, etwas gekrümmt von den äußeren Geschlechtsorganen zur Gebärmutter in die Höhe erstreckt und den Hals derselben so umfaßt, daß der untere Teil desselben (der Scheidenteil der Gebärmutter) mit dem Muttermunde in den Scheidengrund hineinragt. Die Wand der Scheide besteht aus einer äußeren oder elastischen Faserhaut, einer mittleren Muskelschicht mit queren und längsverlaufenden Fasern und aus einer inneren oder Schleimhaut mit zahlreichen Wärzchen, Schleimdrüsen, Nervenfasern und einem dicken Pflasterepithel. Der Hymen oder das Jungfernhäutchen, eine halbmondförmige Klappe am Eingange der Scheide, ist eine Verdoppelung der Schleimhaut.

Die **äußeren Geschlechtsteile** oder Begattungsorgane, welche ihre Lage rings um den Eingang in die Scheide haben, bilden die sog. weibliche Scham und bestehen aus den großen und kleinen Schamlippen nebst dem Kitzler.

Die **Milch- oder Brustdrüsen** sind zwei, bei der Frau den Busen bildende Drüsen (s. S. 73), welche sich zur Zeit der Schwangerschaft bedeutend vergrößern und nach dem Gebären Milch zur Ernährung des Geborenen absondern. Jede dieser Drüsen besteht aus 15 bis 24, durch Zell- und Fettgewebe voneinander getrennten, rundlich-eckigen Lappen, welche wiederum aus kleineren und kleinsten Läppchen zusammengesetzt sind; die letzteren werden von rundlichen Drüsenbläschen gebildet, die in Ausführungsgänge einmünden. Aus jedem Drüsenlappen entspringt durch den Zusammenfluß der Ausführungsgänge der kleineren Läppchen schließlich ein weiterer Gang, der Milchgang oder Milchkanal. Dieser zieht sich gegen die Brustwarze hin, schwillt unter dem Warzenhofe (d. i. der bräunliche Ring um die Warze) zu einem länglichen Säckchen (dem Milchsäckchen) an und tritt dann, sich wieder verengend, in die Brustwarze selbst ein, an deren Spitze er schließlich ausmündet. Beim Manne existieren nur schwache Rudimente von den Brustdrüsen.

Die Frauenmilch, das Produkt der Milchdrüsen, welche ganz zu Anfang ihrer Bereitung sehr dünn, wässerig und molkenähnlich ist (Colostrum), besteht wie die Tiermilch (s. S. 372) aus einer aufgelösten, Käsestoff, Milchzucker, Eisen und Salze enthaltenden Flüssigkeit (dem Milchplasma) und aus unzähligen in derselben schwimmenden runden Körperchen, den sog. Milch- oder Butterkügelchen, welche nur durch das Mikroskop zu sehen sind, hauptsächlich aus Fett (Butter) bestehen und von einer zarten Hülle von Käsestoff umgeben sind. Außer der Schwangerschaft und der Zeit des Stillens sondern die Brustdrüsen nichts als eine sehr geringe Menge eines gelblichen, zähen und mit Oberhautzellen vermischten Schleimes ab. Von der Kuhmilch unterscheidet sich die Frauenmilch dadurch, daß letztere weit reicher an Milchzucker, aber ärmer an Käsestoff, Butter und Salzen ist; sie schmeckt deshalb süßer, sieht mehr bläulichweiß aus, säuert weniger leicht und wird beim Gerinnen nicht so dicht und fest. Bisweilen sondern die Brüste Neugeborener eine milchähnliche Flüssigkeit ab (d. i. die sog. Hexenmilch) und ebenso die Brüste von Männern und männlichen Säugetieren (Bocksmilch).

Die **Brustdrüse**, welche auch beim Manne und neugeborenen Kinde eine Anschwellung und Verhärtung erleiden kann, wird bei der Frau (zumal während

der Schwangerschaft, des Wochenbettes und des Stillens) sehr oft der Sitz von Geschwülsten, welche, obschon sie äußerst schmerzhaft, doch sehr oft ganz andere als krebsige sind und deshalb der Patientin ohne allen Grund Angst und Sorge bereiten. Uebrigens verlangt jede Brustdrüsengeschwulst zuvörderst Schutz vor Druck und Stoß, sodann nur mäßiges Warmhalten, da größere Wärme die Blutzufuhr zur Brust vermehrt, das Wachstum und die durchaus nicht wünschenswerte Erweichung der Geschwulst befördert. Bei Wöchnerinnen und Stillenden kommt es häufig zur Entzündung und Eiterung in der Brust, welche am besten mit warmen Breiumschlägen und frühzeitigem Oeffnen des Eiterherdes behandelt wird. — Die Brustwarze, welche von einer sehr feinen, rötlichen und mit vielen kleinen Hautwärzchen, sowie mit Talgdrüsen versehenen Haut bekleidet ist, einen großen Reichtum an Blutgefäßen und Muskelfasern besitzt und 16 bis 24 Milchausführungsgänge enthält, wird während des Stillens, besonders bei Erstgebärenden und bei Schwämmchen des Säuglings, häufig von Wundsein, Entzündung, kleinen Eiterherden, Rissen und Geschwüren befallen, aus denen das Kind bisweilen Blut aussaugt und dann wieder wegbricht. Durch Uebertragung des Entzündungsprozesses auf die Milchgänge kann es sodann leicht zur Verstopfung derselben, dadurch aber später zur Entzündung der ganzen Drüse kommen. — Als schützende Maßregeln gegen die beim Säugen so häufig auftretenden Brustwarzenleiden sind während der Schwangerschaft Waschungen der Warze mit kaltem Wasser und spirituösen Flüssigkeiten, beim Saugen aber die größte Reinlichkeit und Schutz vor Druck der Warze zu empfehlen. Zeigt sich beim Stillen nur der geringste Schmerz in der Warze, so greife man sogleich zu Warzenhütchen, und man wird das Wundwerden vermeiden. Sind die Warzen so klein, daß das Kind sie nur mit Mühe fassen kann, so setze man immer, bevor man das Kind anlegt, die Milchpumpe auf, wodurch die Warze herausgezogen wird und das Kind die ganze Warze sofort voll in den Mund nehmen kann. Gegen wunde Brustwarzen wird am meisten empfohlen: das Bestreichen der gereinigten und abgetrockneten Warze mit Kollodium, Höllenstein, Tanninglycerin, Perubalsam, Kalkwasser und Mandelöl. Bei tieferen Entzündungen der Warze und des Warzenhofes läßt man das Kind nicht weiter an der kranken Brust saugen, sondern entfernt die Milch durch mechanische Hilfsmittel. — Das zu häufige Hervorsaugen eingesunkener Warzen vor der Entbindung (mit zu frühzeitiger Milchsekretion) scheint unter Umständen den Tod der Frucht herbeiführen zu können. — Der **Warzenhof**, welcher in der Schwangerschaft (gewöhnlich schon um die Mitte des dritten Monats) dunkler, breiter und mit hervorragenden Talgdrüsen besetzt erscheint, birgt unter seiner dünnen Haut die Milchbehälter, die sich zuweilen im Wochenbette bei Verstopfung der Warzenmündungen durch Anhäufung der Milch, welche nach und nach eine butterige und käsige Beschaffenheit annimmt, zu faustgroßen, aber ungefährlichen Geschwülsten ausdehnen

Die männlichen Geschlechtsorgane.

Die Geschlechtsorgane beim Manne lassen sich auf ähnliche Weise wie bei der Frau, ihrer Thätigkeit und Verrichtung nach, einteilen: in Keim bereitende, d. s. die beiden, den Zeugungsstoff (Samen) bildenden Hoden; in Keimleiter oder Samenleiter, welche den Samen aus den Hoden zu den Keim aufnehmenden oder Samenbläschen leiten; in die Samen ausführenden (die Harnröhre) nebst ihren Anhangsdrüsen (Vorsteher- und Cowperschen Drüsen), und in die Be-

gattungsorgane (die Rute). Ihre volle Wichtigkeit erlangen diese Organe erst zur Zeit der Geschlechtsreife, wo sie einen zur Befruchtung fähigen Samen bereiten und ausführen.

Die **Samendrüsen** oder **Hoden** sind zwei eiförmige Körper, welche, durch eine Scheidewand voneinander getrennt, rechts und links im Hodensacke hängen und ausschließlich und allein den Geschlechtscharakter des Mannes bestimmen; der Verlust dieser Organe (Kastration) vernichtet nicht nur das Zeugungsvermögen, sondern verwischt auch allmählich die übrigen charakteristischen Geschlechtseigentümlichkeiten des Mannes (weiblicher Habitus und weibliche Stimme der Kastraten, s. S. 325). Der linke Hoden hängt etwas tiefer herab als der rechte. Die beiden Hoden sind von einer festen weißen Hülle umgeben und enthalten in ihrem Inneren eine große Menge vielfach gewundener Kanälchen (Samenröhrchen), von denen etwa drei zu einem birnförmigen Läppchen, deren es gegen 100 bis 250 gibt, zusammentreten. Der Inhalt der Samenkanälchen ist nach dem Alter verschieden; der Hauptsache nach besteht er immer aus Zellen. Im kindlichen Alter sind die Kanälchen sehr eng und mit kleinen hellen Zellen erfüllt; zur Zeit der Geschlechtsreife werden die Kanälchen weiter und die Zellen bedeutend größer. Diese Samenzellen enthalten einen oder mehrere Kerne, zeigen deutlich amöboide Bewegungen (s. S. 9) und sind die Vorläufer der eigentlichen Samenfäden. Wahrscheinlich entstehen mehrere oder viele solcher Fäden in einer Zelle und zwar aus kernhaltigen ovalen Bläschen, deren jedes an dem einen Ende zum Schwanze des Samenfadens auswächst. Zuletzt zerfällt die Zelle und die Samenfäden werden frei. An dem spitzen, dem hinteren Rande des Hodens zugekehrten Ende jedes Läppchens werden die Samenkanälchen mehr gerade und treten endlich zu 7 bis 15 weiteren Röhrchen (Ausführungsgängen) zusammen, die sich in den Nebenhoden, der als länglicher Strang am hinteren Rande des Hodens herabliegt, einsenken und hier schließlich zu einem einzigen Gange, dem

Samenleiter, zusammenfließen. Dieser, anfangs noch geschlängelt, später aber gestreckt verlaufende, cylindrische Kanal erstreckt sich vom unteren Ende des Nebenhodens im Hodensacke und Samenstrange (welcher außer dem Samenleiter die für die Hoden bestimmten Blutgefäße und Nerven enthält) nach aufwärts zum Leistenkanale in der Bauchwand, tritt durch diesen hindurch in die Beckenhöhle und hängt hier, unterhalb der Harnblase, ebensowohl mit den Samenbläschen, wie mit der Harnröhe zusammen. Die Wand des rechten wie linken Samenleiters ist aus einer Schleim-, einer Muskel- und einer Faserhaut zusammengesetzt; sie schafft durch ihre Zusammenziehung den Samen aus dem Hoden herauf in die Samenbläschen.

Die **Samenbläschen** stellen zwei kleine, platte, längliche Säckchen dar, welche im kleinen Becken zwischen Blase und Mastdarm liegen und von denen ein jedes dem Samenleiter seiner Seite anhängt. Ihre Höhle ist durch Scheidewände in mehrere, aber zusammenhängende Fächer geschieden, ihre Wand ist wie die des Samenleiters konstruiert. Ihre Schleimhaut sondert eine eiweißhaltige Flüssigkeit ab, so daß die Samenbläschen

nicht bloß als Samenbehälter, sondern auch als Absonderungsorgane dienen. Das innere, engere und in den Samenleiter übergehende Ende jedes Samenbläschens bildet mit diesem den gemeinschaftlichen Ausführungsgang, welcher in die Harnröhre einmündet. An dieser Stelle ist die Harnröhre (s. S. 241) von der

Vorsteherdrüse oder **Prostata** umgeben. Diese in viel Muskelsubstanz eingehüllte, kastanienförmige Drüse, welche den Hals der Harnblase und das Anfangsstück der Harnröhre ringförmig umgibt, besteht aus einer graurötlichen, derben Masse, die aus 30 bis 50 traubenförmigen Drüsenabteilungen zusammengesetzt ist, welche sich mit 12 bis 15 Ausführungsgängen in der Harnröhre, dicht neben den Mündungen der beiden Samenausführungsgänge, öffnen. Es sondert die Prostata einen eiweißhaltigen Saft ab, welcher sich mit dem Samen vermischt. Im Alter erfährt die Prostata infolge einer chronischen Entzündung gar nicht selten eine beträchtliche Vergrößerung und Verdickung, wodurch die ringförmig umschlossene Harnröhre verengert und erheblichere Störungen im Harnausflusse hervorgerufen werden können (sog. Prostatahypertrophie, s. S. 777). Vor der Vorsteherdrüse befinden sich dicht unterhalb der Harnröhre noch die beiden rundlichen erbsengroßen Cowperschen Drüsen, welche Schleim absondern und in die Harnröhre ergießen.

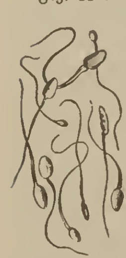
Das **Begattungsorgan** oder die **Rute** (Penis, männliches Glied) ist ein walzenförmiger, schwammiger (aus den Schwamm- oder Schwellkörpern zusammengesetzter) und anschwellbarer, sehr gefäßreicher Körper, welcher mit zwei Schenkeln vorn am Becken angeheftet ist und an seiner unteren Fläche die Harnröhre trägt. Sein vorderes, sehr nervenreiches Ende, die Eichel, enthält die Oeffnung der Harnröhre und wird von der leicht verschiebbaren Vorhaut mehr oder weniger vollkommen bedeckt. Die Schwammkörper bestehen aus weiten Blutadernetzen, durch deren Anfüllung mit Blut die Schwellung (Erektion) des Penis zustande kommt.

Der ganze Vorgang der Erektion ist im wesentlichen ein reflektorischer: wenn durch erotische Vorstellungen oder durch mechanische Berührung der Genitalien auf gewisse im Rückenmark und Hirn gelegene Gefäßnervencentren ein Reiz ausgeübt wird, so tritt auf dem Wege des Reflexes (s. S. 144) durch Vermittelung der Gefäßnerven eine plötzliche Erweiterung der zahlreichen kleinen, die Schwellkörper versorgenden Arterien ein, infolge deren mehr Blut in die letzteren einströmt, als zu gleicher Zeit aus den betreffenden Venen wieder abfließen kann — sämtliche Blutgefäße der Schwellkörper werden strotzend mit Blut erfüllt, wodurch das Glied den für seine physiologische Bestimmung nötigen Grad von Starrheit und Härte erhält. Mit dem Nachlassen der reflektorischen Reizung verengern sich die Blutgefäße wieder, entledigen sich ihres überflüssigen Blutes und damit kehren die Schwellkörper wieder in ihren gewöhnlichen Zustand der Erschlaffung zurück. — Die Vorhaut wird bekanntlich bei manchen Völkern (Juden, Kopten, Mohammedanern, vielen afrikanischen Völkerschaften) teils aus religiösen, teils aus hygieinischen Gründen bald nach der Geburt oder während der Knabenzeit durch Abschneiden entfernt, d. i. die sog. Beschneidung oder Circumcision.

Der Samen besteht im reifen Zustande aus einer sehr geringen Menge einer zähen Flüssigkeit und aus unzähligen kleinen, mit eigentümlichen Bewegungen

begabten, weichen Körperchen, welche Samenfäden, Samentierchen oder Spermatozoen (s. Fig. 114) genannt werden. An jedem solchen Faden, der durchaus nicht tierischer Natur ist, bemerkt man einen dickeren, abgeplatteten und birnförmigen Teil (den Kopf oder Körper) und einen fadenförmigen Anhang (den Schwanz oder Faden), der in eine äußerst feine Spitze ausläuft. Die Samenfäden finden sich vorzugsweise in den Samenbläschen, Samenleitern und im unteren Teile des Nebenhodens, während im oberen Teile des letzteren und im Hoden selbst weniger solche Fäden als vielmehr Samenzellen (s. S. 892) angetroffen werden, aus denen sich aber später die Samenfäden (10 bis 20 in jeder Zelle) hervorbilden. Der entleerte Samen ist ein Gemenge von reinem Samen, Samenbläschen- und Prostatasaft, Schleim der Cowperschen Drüsen und der Harnröhre. Die Bewegungen der Samenfäden, infolge welcher diese Fäden früher für Tiere erklärt wurden, kommen einzig und allein durch abwechselndes Zusammenkrümmen und Ausstrecken oder schlängelnde Bewegungen der fadenförmigen Schwänze zustande und bestehen in lebhaften, schlängelnden, drehenden, zuckenden Ortsbewegungen, wobei der Kopf immer vorangeht. Es fehlen diese Bewegungen im reinen Samen ganz oder fast ganz, weil derselbe zu konzentriert ist, dagegen treten sie im verdünnten und entleerten Samen deutlich auf. In den Genitalien weiblicher Säugetiere bewegen sie sich noch nach sieben oder acht Tagen. Daß diese Samenfäden das eigentlich Befruchtende sind, unterliegt keinem Zweifel mehr, und daß nur sich bewegende Samenfäden, wenn sie mit dem reifen Ei in unmittelbare Berührung kommen, befruchten können, steht ebenfalls fest. Die Bildung der Samenfäden und des Samens hört zwar in der Regel im Alter auf, doch finden sich gar nicht selten auch bei den Sechzigern, Siebenzigern, ja selbst bei Achtzigern noch Samenfäden und selbst Zeugungsfähigkeit.

Fig. 114.



Begattung.

Mit der Beendigung der Geschlechtsreife (Mannbarkeit, Pubertät) erwacht bei beiden Geschlechtern neben der Liebe zu einander der Drang zur Begattung und Fortpflanzung (zur geschlechtlichen Vereinigung, zum Beischlaf oder Coitus), und dies offenbart sich vornehmlich durch Erregung des Geschlechtstriebes und der Geschlechtsorgane. Leider verschieben nun aber viele diese Vereinigung nicht, wie es die Natur verlangt, bis zur Vollendung der Geschlechtsreife (bis zum 21. bis 24. Jahre), sondern nehmen dieselbe schon während des Reifens vor, und dies übt auf die Entwickelung und das Wohlbefinden des Körpers großen Nachteil aus, bedingt frühzeitiges Altern und ist Grund zur Erzeugung schwächlicher und elender Kinder. Vorzüglich ist das frühzeitige Verheiraten (vor dem 21. Lebensjahre) dem weiblichen Geschlechte nachteilig. Großen Schaden richten ferner beim männlichen Geschlechte häufige Samenverluste (durch Pollutionen, Onanie, Coitus) an, zumal wenn sie vor Beendigung der Reife stattfinden. Hat aber der Geschlechtstrieb mit Vollendung der Mannbarkeit seine höchste Stufe erreicht, so ist im allgemeinen seine Befriedigung für beide Geschlechter nicht allein instinktmäßiges Naturbedürfnis, sondern auch für die Gesundheit des Körpers

und die Wohlfahrt des Geistes das Zuträglichste, indem dadurch ein Verirren der Sinnlichkeit auf andere Wege verhütet wird. Jedoch muß der Geschlechtstrieb, der beim Menschen nicht periodisch wie beim Tiere (in der Brunstzeit) eintritt, stets unter der Herrschaft der sittlichen Kraft und Vernunft stehen, so daß er beherrscht und selbst völlig unterdrückt werden kann. Es steht übrigens auch fest, daß ein Unterlassen jeder geschlechtlichen Vermischung der Gesundheit nicht entfernt dieselbe Gefahr bringt, wie eine zu frühzeitige und übermäßige Ausübung des Beischlafs oder sonstige Verirrungen des Geschlechtstriebes. — Um geschlechtliche Ausschweifungen, wie überhaupt jeden Mißbrauch der Geschlechtsorgane (Onanie) zu verhüten, ist das Hauptmittel eine körperliche und geistig-sittliche Kräftigung von Jugend auf; besonders die Ausbildung eines sittlich-festen Willens, also richtige Erziehung, einfache natürliche Lebensweise, Ablenken von allen verführerischen Gedanken und Strebungen, Vermeiden von einseitiger Anstrengung des Geistes und der Phantasie, sowie von jeder anhaltend sitzenden Lebensweise, Sorge für gehörige Beschäftigung und Kräftigung des Körpers (durch Turnen, Schwimmen, Fußpartien, Spiele im Freien). Eltern und Erzieher haben also die Lebensweise und Beschäftigung ihrer Zöglinge, selbst die Kleidung, ebenso das Benehmen wie den Verkehr derselben mit anderen, genau zu überwachen und zu leiten, besonders aber alles fern zu halten, was Sinnlichkeit und Phantasie in geschlechtlicher Richtung anregen könnte (vorzeitiges Romanlesen, Tanzen, Besuch von Ballett, Cirkus, Gemäldegalerien, Antikenkabinetten und dergl.). Bei der Kleidung achte man darauf, daß die Hosen keine Taschen haben, weil durch diese die Knaben sehr leicht zu den Geschlechtsteilen gelangen können.

Die **Selbstbefleckung** (Onanie oder Masturbation) ist diejenige Verirrung des Geschlechtstriebes, bei welchem die Geschlechtsteile nicht wie beim Coitus infolge der Vereinigung und Friktion der männlichen und weiblichen Geschlechtsteile, sondern mittels der Hände oder wohl gar durch mechanische Vorrichtungen bis zur Ausspritzung einer Flüssigkeit (des männlichen Samens bei mannbaren Personen) gereizt werden. Diese Reizung wird meistens nur im geheimen und zwar nur von einem vorgenommen, ist aber zur Zeit beim männlichen, weniger beim weiblichen Geschlechte eine sehr verbreitete Unart. Daß durch dieselbe die Kraft und Lebensfrische eines guten Teiles unserer jetzigen Generation schon in der Jugend untergraben wird, ist gewiß, allein daß die Folgen der Onanie so schlimme wären, wie sie in vielen Büchern, zumal in solchen nichtsnutzigen Schriften, wo gleichzeitig Geheimmittel gegen das männliche Unvermögen empfohlen sind (wie von Laurentius, Retau 2c.) geschildert werden, ist unwahr. Schon oft wurden durch diese übertriebenen Schilderungen Personen, die früher einige Zeit der Onanie ergeben waren, ganz unnützerweise in Angst und Verzweiflung gebracht. Wer von der Onanie sobald als möglich abläßt und seinen Körper bei heiterem Gemütszustande und Ruhe der Geschlechtsorgane durch richtige Ernährung (mit Hilfe nahrhafter, leichtverdaulicher Kost, guter Luft und passender Bewegung) kräftigt, wird sehr bald die nachteiligen Folgen der Onanie schwinden sehen. Die Impotenz (das Unvermögen zum Beischlafe) bei solchen, die früher Onanie getrieben haben, ist in den allermeisten Fällen eine Folge der Melancholie und des Mißtrauens auf ihre männliche Kraft, welches den meisten Onanisten eigen ist, und verschwindet in der Ehe

bei regelmäßigem Geschlechtsgenuß stets; niemals wird sie durch Arzneien gehoben.

Die Selbstbefleckung kommt bei beiden Geschlechtern und fast in allen Lebensaltern, hauptsächlich aber in der Jugend (zwischen dem 13. und 17. Jahre) so häufig vor, daß man die allermeisten Jünglinge für Onanisten ansehen kann. Es ist aber auch die Onanie eine gar zu leicht mögliche und naheliegende Verirrung des den Menschenverstand nur zu oft überwältigenden Geschlechtstriebes, eine Verirrung, zu der gewiß viele Tausende ohne alle Verführung von außen her durch körperliche Zustände hingezogen werden und zu der viele Kinder, bloßen Naturtrieben folgend, schon den Grund legen, ehe sie noch ordentlich denken können. Es gibt ferner eine Menge Onanisten, welche gar nicht wissen und ahnen, wie unsittlich und auch wie nachteilig das ist, was sie thun. Man bedenke, daß die Selbstbefleckung in den allermeisten Fällen nicht nur die Folge einer unzweckmäßigen geistigen und körperlichen Erziehung der Kinder, sondern oft auch von Krankheitszuständen (wie: abnormer Nervenreizbarkeit, Ausschlägen, Würmern u. dergl.) abhängig ist, und daß schon ein hoher Grad von Willenskraft dazu gehört, starken geschlechtlichen Reizungen zu widerstehen. Es ist deshalb auch nichts verkehrter, als Onanisten barsch zu behandeln und sie als die ärgsten Sünder zu betrachten. Am leichtesten führt zur Onanie der Müßiggang, Wohlleben, Verzärtelung und eine durch Romane, Statuen, Bilder, Theaterstücke, Bälle, Kunstreiter und Seiltänzer verdorbene Phantasie. Die häufigste Gelegenheit ist die Verführung durch andere (besonders auf Gymnasien, in Pensionen, Arbeits- und Zuchthäusern). Nicht genug kann bei Knaben vor heftigen und häufigen Rutenhieben auf den Hintern gewarnt werden, weil diese nicht selten einen sehr großen Reiz in den Zeugungsteilen (Erektion und selbst Samenausfluß) erregen und so zur Onanie verleiten.

Die Zeichen, welche man gewöhnlich zum Erkennen eines Onanisten anführt, sind ganz unsichere; nur das Geständnis und das Ertappen auf der That, allenfalls noch das Auffinden von Samenflecken in der Wäsche, Kleidung, am Körper, geben Sicherheit. Verdacht auf Onanie müssen erregen: eine bleiche, ins Gelbliche oder Graue spielende Gesichtsfarbe, Blässe der Lippen, bläuliche oder grünliche Ringe um die eingesunkenen, nichtssagenden Augen, schlaffe Augenlider, welke Gesichtsmuskeln, Mattigkeit und Schlaffheit des ganzen Körpers, Warzen am Zeige- und Mittelfinger bei Mädchen, große Empfindlichkeit, Mißmut, Aengstlichkeit und Niedergeschlagenheit, ungewöhnlicher Hang zur Einsamkeit, Gedankenlosigkeit und Gedächtnisschwäche. — Die Folgen der Onanie, welche bei verschiedenen Personen nach der kräftigeren oder schwächeren Konstitution bald früher bald später auftreten und sich zuvörderst als Zeichen der Körper- und Geistesschwächung zeigen, lassen sich sicher heben, sobald nur der Onanist gleich bei ihrem Eintritte die verächtliche Unart meidet und sich sofort an einen verständigen Arzt wendet. Nie behandle er sich selbst und am allerwenigsten nach populären Schriften über Onanie; alle Geheimmittel gegen die Schwächung durch Onanie sind nichtsnutzige Charlatanerien und Geldprellereien. Hat ein Erzieher bei einem seiner Zöglinge wirklichen Verdacht auf Selbstbefleckung, so beachte er ohne Lärm und direktes Fragen das ganze Benehmen und Wesen des Verdächtigen, ob er ungewöhnlich gern für sich und an einsamen Orten verweilt, ob er nach diesem Verweilen eine besondere Aufregung oder Abspannung zeigt, ob er bei vorsichtigen Anspielungen und Fragen befangen und verlegen wird; er untersuche insgeheim seine Hemden, Kleider, Betten und versäume endlich bei gegründetem Verdacht ja nicht die Hauptsache, nämlich sich nach ärztlichem Rat und Beistand umzusehen, ehe es zu spät ist.

Was die Ausübung des Beischlafes in den zeugungsfähigen Jahren betrifft, so ist dieselbe, wenn sie in den Schranken der Mäßigkeit und des

wahren Bedürfnisses gehalten wird, für den gesunden Organismus gesundheiterhaltend. Natürlich kann der Coitus von Personen von kräftiger Konstitution und lebhafterem Temperamente, die sich gut nähren und nicht anstrengend arbeiten, öfter (wöchentlich zwei- bis viermal) ausgeübt werden als von solchen, die einen schwächlichen Körper haben, sich körperlich und geistig anstrengen und mit einer minder kräftigen Kost zufrieden sein müssen. Die Enthaltung vom Beischlafe während der Jahre der Reife zieht beim Manne stets, zumal bei kräftigen, lebhaften, gut lebenden und sich nicht sehr anstrengenden Personen, unangenehme Folgen nach sich, die anfangs als unwillkürliche Samenentleerungen, später in allmählich zunehmender Impotenz sich zeigen, zu denen sich oft noch gesellen: Schmerzen in den Hoden und Samensträngen, unruhiger Schlaf mit ermattenden Träumen, Kopfschmerz (besonders im Hinterkopfe), Brustbeklemmung, schwermütige und traurige Gemütsstimmung. Beim weiblichen Geschlechte stellen sich ein: Bleichsucht, Hysterie, Gemütsstörungen, Krankheiten der Geschlechtsorgane. Alle die genannten Leiden treten um so gewisser und heftiger auf, wenn der gewohnte Beischlaf plötzlich unterlassen wird (Witwer, Witwen). — Die Ausübung des Beischlafes im Greisenalter ist ebenso wie in der Zeit vor der Pubertät in hohem Grade verderblich. Der Greis wird dadurch zu frühe in die Arme des Todes geführt und der Jüngling frühzeitig zum Greise. — Die übermäßige Ausübung des Beischlafes in den mittleren Lebensjahren bringt weniger wegen des Verlustes an Samen als wegen der Ueberreizung des Rückenmarkes und Gehirns großen Schaden und kann deshalb leicht Rückenmarksschwindsucht, Geistesschwäche und Gemütsverstimmung neben frühzeitiger Impotenz erzeugen. Der Beischlaf tritt aber dann aus den Schranken der Mäßigkeit und des wahren Bedürfnisses heraus, wenn die Erektion des Gliedes erzwungen werden muß, wenn jene während der Begattung aufhört, wenn ferner bis zur Ausspritzung des Samens eine ungewöhnlich lange Zeit nötig ist, und wenn nach der Begattung anstatt erquickender Ruhe ein unruhiger Schlaf, Kopfweh und Ermattung folgen. Das Weib kann ohne Schaden für seine Gesundheit weit öfter den Beischlaf ausüben als der Mann; geschieht dies aber zu häufig, dann zeigen sich, außer den örtlichen Leiden an den Geschlechtsorganen und Störungen der Periode, hysterische und andere krampfhafte nervöse Erkrankungsformen.

Die Samenentleerung und der Monatsfluß.

Die unwillkürlichen nächtlichen Samenentleerungen (Pollutionen), welche sich beim Jünglinge und Manne mit Erektion des Gliedes, oft unter Träumen wollüstiger Art, etwa alle 2 bis 4 Wochen einzustellen pflegen, sind, wenn sie nicht allzu oft erscheinen, nichts weniger als etwas Krankhaftes oder sonstwie Bedrohliches. Sie müssen vielmehr als eine Art notwendiger Entleerung des in größerer Menge angesammelten Samens gelten, nach welcher die zuvor gesteigerte geschlechtliche Reizbarkeit für einige Zeit schwindet. Den zu häufigen Pollutionen, welche, wenn sie mit Reizung der Geschlechtsnerven verbunden sind, Schwächung des Körpers und Geistes mit großer Nervenreizbarkeit und Gemütsverstimmung nach sich ziehen können, und welche bisweilen, als sog. Samenfluß oder Spermatorrhöe, auch am Tage und beim Stuhlgang sich einstellen, begegnet man am besten: durch knappe, reizlose Diät (zumal des Abends), Vermeidung von Bier, Wein, Thee und Kaffee, dafür Milch oder Wasser; sparsame und zeitige Abendmahlzeiten und weniges Trinken vor dem Zubettegehen; man gehe nur müde und schläfrig (infolge von Turnen oder kräftigem Ausarbeiten, Schwimmen und Laufen) zu Bette; das Lager sei kühl,

in großem, luftigem Zimmer, mit harter Matratze oder Strohsack und leichter Decke; es werde die Rückenlage vermieden; man lasse sich zeitig wecken und stehe sogleich nach dem Erwachen auf. Natürlich muß, zumal des Abends, alles unterlassen werden, was auf die Phantasie und den Geschlechtstrieb erregend wirken könnte, dagegen das gethan, was Geist und Körper ernsthaft in Anspruch nimmt. Da sehr häufig Druck auf die Samenbläschen durch die mit Urin gefüllte Harnblase und den vollen Mastdarm die Ursache von Pollutionen ist, so muß man nicht nur des Abends wenig oder gar nicht trinken, sondern auch des Nachts geweckt werden, um den Urin zu lassen; es ist ferner auf gehörige und leichte Stuhlentleerung (womöglich vor Schlafengehen, durch ein Klystier) zu halten. Bei hartnäckiger Dauer allzu häufiger Pollutionen ziehe man einen verständigen Arzt und nicht etwa populäre Schriften zu Rate. Junge Männer, welche früher Onanie getrieben haben, sind über Pollutionen, zumal wenn diese sich häufiger einstellen, oft ganz verzweifelt; jedoch ganz mit Unrecht. Sobald die Geschlechtsnerven nicht widernatürlich gereizt werden, ist der Samenverlust ohne große Bedeutung und durch nahrhafte Kost (besonders durch Milch) sehr leicht unschädlich zu machen.

Der **Monatsfluß** oder die Menstruation (Regel, Periode, Menses oder Katamenien, monatliche Reinigung oder Veränderung, auch wohl als „Blut“ oder „Unwohlsein“ bezeichnet) ist ein bei Mädchen und Frauen in den Jahren der Reife und Zeugungsfähigkeit periodisch alle drei bis vier Wochen (meist alle 28 Tage) eintretender, mit Schleim vermischter Blutabgang aus den Geschlechtsorganen, welcher mit der Lösung und dem Austritte eines reifen Eichens aus dem Eierstocke in den Eileiter (s. S. 888) einhergeht. Es kommt dieses Blut, welches übrigens dunkler, schleimiger, konsistenter und weniger gerinnbar als anderes Blut ist, aus der Schleimhaut der Gebärmutter (s. S. 889), deren feine Gefäßchen zur Zeit der Periode bedeutend mit Blut überfüllt sind und an vielen Stellen bersten; die Schleimhaut selbst, welche jetzt ihr Flimmerepithel verliert, ist dabei dicker, aufgelockert, dunkelrot gefärbt, mit deutlicher sichtbaren Drüsen versehen. Fast immer gehen der Menstruationsblutung mehr oder weniger deutliche Vorboten voraus, wie Abspannung und Verstimmung, Ziehen in den Schenkeln, Kreuzschmerz, Schwellung und Wärmegefühl in den äußeren Genitalien, Brechneigung und Leibschmerz. Die Blutung verschwindet in der Regel ebenso allmählich, wie sie eingetreten, indem das Blut spärlicher austritt, sich nach und nach immer mehr mit Schleim vermischt, bis endlich eine einfache Schleimabsonderung den ganzen Vorgang beschließt. Die Dauer des Blutabganges ist bei verschiedenen Personen verschieden, bei den meisten hält er etwa vier bis fünf Tage an, doch auch nur einen bis zwei oder sogar acht Tage. Die Menge des abgehenden Blutes schätzt man auf ungefähr 100 bis 150 Gramm. Das erste Erscheinen der Menstruation, was nicht selten mit mannigfachen Beschwerden verbunden ist, naturgemäß aber ohne alle krankhaften Zufälle stattfindet, fällt in den gemäßigten Klimaten in das 13. bis 20. Lebensjahr, in den heißeren um einige Jahre früher, in den kälteren später. Wie man sich beim ersten Erscheinen der Periode zu verhalten hat, ist schon früher (s. S. 561) erwähnt worden. Bei eintretender Schwangerschaft verschwindet die Menstruation entweder sogleich und völlig, was der gewöhnlichere Fall ist, oder sie kehrt während der ersten Monate nach stattgefundener Empfängnis noch einigemal, aber schwächer, zurück, hört dann auf und stellt sich dann erst nach Beendigung des Säugens (bisweilen aber auch schon während desselben) wieder ein. Abgesehen von Unterbrechungen des Menstrualflusses durch Schwangerschaft, Säugen und Krankheiten bleibt derselbe so lange, als die Zeugungsfähigkeit des Weibes dauert, und verschwindet naturgemäß erst mit dieser für immer, gewöhnlich in den vierziger Jahren. Störungen in

der Menstruation werden gewöhnlich ganz mit Unrecht als Ursachen mannigfacher Krankheitszustände angesehen; umgekehrt verhält sich in der Regel die Sache: Krankheiten sind Schuld an der Menstruationsstörung, und deshalb ist es auch meistens sehr schädlich, die unterdrückte Menstruation durch wirksame Arzneien mit Gewalt herbeischaffen zu wollen.

Bei Beurteilung des Monatsflusses sind eine Menge von Einflüssen und Umständen (wie die Lebensweise, das Alter, Beruf und sociale Stellung, das Allgemeinbefinden ꝛc.) zu berücksichtigen, denn die Menge des dabei abgehenden Blutes, die Dauer des Flusses, die Zeit des Eintretens und Aufhörens desselben in bestimmten Lebensjahren sind bei den einzelnen Individuen und Ständen (je nach Konstitution, Erziehung, Körperarbeit, Wohlleben, sowie nach den verschiedenen Außenverhältnissen) sehr verschieden. Zahlreiche äußere Einflüsse (besonders Erkältungen, Diätfehler, starke Körper- und Gemütsbewegungen und Erhitzungen, sinnliche Eindrücke, Arzneimittel), sowie viele Krankheiten stören die Menstruation oder bringen sie ganz zum Aufhören. Von einem krankhaften Monatsflusse kann man nur dann sprechen, wenn ein bedeutendes Uebermaß desselben (zu oft, zu lange oder zu viel Blutverlust), oder eine auffällige Verminderung desselben (durch Unterdrückung der eben fließenden Regeln oder durch Zurückhaltung des Monatsflusses aus inneren Ursachen), oder ein regelwidriger und beschwerlicher Monatsfluß vorhanden ist. In allen diesen Fällen ist ein Arzt zu Rate zu ziehen, der nicht bloß den kranken Körper im allgemeinen, sondern ganz speciell die Geschlechtsorgane genau zu untersuchen versteht, und dem die Kranke die Untersuchung nicht verweigern darf, wenn sie Heilung wünscht und bedeutenderen Beschwerden entgehen will. Bei heftigen Schmerzen im Unterleibe kurz vor und zu Anfang der Periode (d. s. die sog. Blutkrämpfe, Leibkrämpfe oder Menstrualkolik) nutzt am meisten ruhiges und horizontales Liegen, hohe Wärme auf die schmerzende Stelle (als warme Breiumschläge, Wärmflasche, Wärmsteine, heiße Sandkissen, gewärmte Tücher) und warme Klystiere. Häufig liegt der Menstrualkolik eine angeborene oder erworbene Verengerung des Muttermundes (s. S. 889) zu Grunde, und kann in solchen Fällen nur von der mechanischen Erweiterung des Muttermundes radikale Hülfe erwartet werden. — Das vollständige Aufhören der Periode während der sog. Zeit des Wechsels (klimakterisches Alter, kritisches Alter, Menopause, Wechseljahre, Klimatterium) fällt gewöhnlich zwischen das 45. und 50. Jahr und vollzieht sich entweder allmählich oder plötzlich, mit oder ohne vorausgehende Beschwerden; zu den letzteren gehören namentlich fliegende Hitze, Schwindelanfälle, Unruhe, Schlaflosigkeit und Aufregung, Uebelkeit und Brechneigung, Appetitlosigkeit, oft auch Angstanfälle, gedrückte Gemütsstimmung, allgemeine Nervosität. Fleißige Bewegung im Freien, eine leichtverdauliche reizlose Diät, gehörige Hautpflege und Regulierung der Darmfunktionen (durch Klystiere und milde Abführmittel) helfen am ehesten über diese Beschwerden hinweg. Daß daneben alle aufregenden Getränke, übermäßige geistige Anstrengungen, psychische und geschlechtliche Aufregungen gemieden werden müssen, versteht sich von selbst.

Die Schwangerschaft.

Die Schwangerschaft beginnt mit der Befruchtung des reifen Eies durch reifen Samen im mütterlichen Organismus und endet mit der Ausstoßung der ausgebildeten Frucht durch die Geburt. Sie hat bei regelmäßigem Verlaufe eine Dauer von 9 Sonnen- oder 10 Mondesmonaten (von 40 Wochen oder 280 Tagen), doch kommt nicht selten

auch eine Verkürzung derselben bis auf 270 und eine Verlängerung bis auf 300 (wohl nie über 322 Tage) vor. Es richtet sich übrigens die Dauer der Schwangerschaft nicht nach dem Tage der Befruchtung, sondern nach dem der Empfängnis zunächstgelegenen, entweder schon dagewesenen oder erwarteten Monatsflusse, und sie dauert von diesem Termine an beinahe 280 Tage, d. h. sie endet ungefähr an dem Tage, wo das Weib, wäre es nicht schwanger geworden, zum zehntenmale die Menstruation bekommen haben würde. Das befruchtete Ei entwickelt sich in der Regel innerhalb der Gebärmutterhöhle (Gebärmutterschwangerschaft), doch kann es auch auf seinem Wege zur Gebärmutter aufgehalten werden (s. S. 888) und sich dann außerhalb der Gebärmutter in der Bauchhöhle oder in der Muttertrompete mehr oder weniger vollständig entwickeln (Extrauterinschwangerschaft), oder sich hier nach seinem Absterben abkapseln, einschrumpfen, verfetten und verkalken (Lithopädion oder Steinkind), in welchem Falle es jahre-, selbst jahrzehntelang ohne besondere Beschwerden als fremder Körper in der Bauchhöhle herumgetragen werden, manchmal aber auch die bedrohlichsten und gefährlichsten Zufälle erregen kann. Durchläuft das Ei seine Entwickelungsphasen bis dahin, daß der Fötus in ihm deutlich erkannt werden kann (wenn auch durch Mißbildung verunstaltet), so nennt man die Schwangerschaft eine wahre, während mehr oder weniger weit gediehene Entartungen des Eies (Molen) die falsche Schwangerschaft bedingen. Entwickelt sich nur ein Fötus im Mutterleibe, dann heißt eine solche Schwangerschaft eine einfache im Gegensatz zur mehrfachen Schwangerschaft, bei welcher zwei, in selteneren Fällen drei, vier, selbst fünf Früchte von einer Mutter gleichzeitig entwickelt werden.

Eine solche mehrfache Schwangerschaft kommt entweder dadurch zustande, daß statt eines Eierstocksfollikels (s. S. 887) während der Menstruation mehrere platzen und die ausgestoßenen und befruchteten Eier sich zusammen in der Gebärmutter weiter entwickeln, oder dadurch, daß in einem Eierstocksfollikel mehrere Eier enthalten sind, die nach dem Platzen des Follikels gemeinschaftlich befruchtet werden, oder endlich dadurch, daß ein Ei mehrfache Keime enthält oder der einfache Keim durch Spaltung zur Bildung mehrfacher Früchte Veranlassung gibt. Am häufigsten kommen Zwillinge vor; man rechnet durchschnittlich eine Zwillingsgeburt auf 89 Geburten, während eine Drillingsgeburt auf 7—8000, eine Vierlingsgeburt auf ungefähr 370000, eine Fünflingsgeburt auf mehrere Millionen anderer Geburten kommt. Zwillinge ungleichen Geschlechtes kommen am häufigsten vor, seltener sind Zwillingsknabenpaare, noch seltener Zwillingsmädchenpaare. Mütter im Alter von 30 bis 35 Jahren bringen am häufigsten Zwillinge zur Welt; in manchen Familien besteht eine erbliche Anlage zu mehrfachen Schwangerschaften, auch scheint es, daß ältere Männer mit jungen Frauen am häufigsten Zwillinge zeugen. Zwillinge sind gewöhnlich kleiner und schwächlicher als andere Neugeborene, sind auch häufig sehr ungleich entwickelt, ja es kommt vor, daß während der Schwangerschaft die eine Frucht frühzeitig abstirbt und nur die andere normal entwickelt wird. Drillinge und Vierlinge kommen meist noch schwächer entwickelt zur Welt und haben nur äußerst geringe Aussicht zum Weiterleben.

Durch die Geburt in der 38. bis 40. Woche wird eine reife Frucht geboren; eine unreife Frucht heißt dagegen eine Fehl-

geburt oder Abortus (auch Unrichtiggehen, Schiefgehen, Fausse couche), wenn sie noch nicht 28 Wochen alt und unfähig zum Fortleben ist; es ist eine Frühgeburt, wenn sie nach der 28. Woche geboren wird und fortzuleben imstande ist. Jede Frau, welche eine Fehl- oder Frühgeburt erleidet, muß genau dieselben Verhaltungsmaßregeln befolgen, welche weiter unten beim Wochenbett angegeben, wenn anders sie vor schwerer Krankheit bewahrt bleiben will.

Die Schwangerschaft ruft bei naturgemäßem Verlaufe eine Reihe bestimmter Veränderungen sowohl im befruchteten Ei wie im mütterlichen Körper hervor, welche jedoch nicht hinreichen, um die Schwangerschaft vor der Hälfte ihrer Dauer mit Sicherheit zu erkennen. Dann, in der zweiten Hälfte, sind auch nur die Bewegungen und die durch die Bauchdecken hindurch hörbaren Herztöne des Kindes die einzigen Zeichen, welche eine Schwangerschaft sicher erkennen lassen. Die sonst noch auffälligen Erscheinungen sind: Ausbleiben der Periode, Verdauungsstörungen, vorzüglich Ekel und Erbrechen (von wässeriger Flüssigkeit, besonders des Morgens und in den ersten vier Schwangerschaftsmonaten), mannigfache Gelüste, Bleicher- und Magerwerden zu Anfang, dagegen Zunahme an Stärke in der späteren Zeit der Schwangerschaft, gelbliche Flecke in der Haut (im Gesichte), Anschwellung des Bauches (mit Erhebung des Nabels und schwärzlicher Linie am Unterleibe), Vergrößerung und Straffwerden der Brüste (besonders mit Dunklerwerden des bräunlichen Warzenhofes und mit Anschwellung der Drüsen desselben), Empfindungen und Folgen des Druckes der vergrößerten Gebärmutter auf die Harnblase und den Mastdarm, Anschwellung der Beine sowie Atmungsbeschwerden. Ueber die Veränderung, welche die Gebärmutter während der Schwangerschaft erfährt, ist das Wichtigste schon oben S. 889 erwähnt worden.

Die Umbildung, welche das befruchtete Ei (s. S. 888) zu durchlaufen hat, ehe sich aus ihm die Frucht nach und nach hervorentwickelt, geschieht vom Anfang an beim Menschen ganz ebenso wie bei den übrigen Säugetieren. Es beginnt nämlich die Fruchtentwickelung damit, daß der Inhalt der Eizelle dem Prozeß der Dotterfurchung oder Dotterzerklüftung unterliegt, wobei aus dem Keimfleck (Kernkörperchen) zwei neue Kernkörperchen und ebenso aus dem Keimbläschen (Zellenkern) zwei neue Zellenkerne entstehen. Hierauf schnürt sich das kugelige Ei dergestalt in zwei Hälften ab, daß jede Hälfte einen der beiden Kerne nebst Kernkörperchen umschließt. So sind aus der einfachen Eizelle innerhalb der ursprünglichen Zellenmembran (Dotter- oder Keimhaut, durchsichtige Zone) zwei nackte Zellen geworden, jede mit ihrem Kern versehen. Diese Zellenteilung wiederholt sich fort und fort, so daß aus zwei vier, aus vier acht, aus acht sechzehn Zellen u. s. w. werden (s. oben Fig. 5 auf S. 10). Schließlich entsteht aus der fortgesetzten Teilung oder Furchung eine maulbeerförmige Kugel (Morula), welche aus sehr zahlreichen und kleinen Kugeln, nackten, kernhaltigen Zellen (Embryonalzellen) zusammengesetzt ist. Diese Zellen sind die Bausteine, aus denen sich der Leib des Embryo, unter fortwährend zunehmender Bildung neuer Zellen, aufbaut. Die Furchung beginnt bei Säugetieren schon wenige Stunden nach dem Eintritt der Samenfäden in das reife Ei, so daß dieses schon in Teilung begriffen ist, ehe es in die Gebärmutter gelangt. Es schreitet die Furchung sehr schnell vorwärts;

beim Menschen ist deren Dauer unbekannt, beim Kaninchen dauert sie einige Tage, beim Hunde über 8 Tage. Während der Furchung verliert das Ei in der Muttertrompete die Keimscheibe und umgibt sich entweder wie das Kaninchenei mit neuen Hüllen oder es erhält wie beim Menschen feine Zotten, die erste Anlage einer zottigen Hülle (des Chorion frondosum), welche später mit Zotten der Gebärmutterschleimhaut zum Fruchtkuchen verwachsen.

Die weitere Entwickelung des kugeligen Zellenhaufens (mit den Embryonalzellen) besteht nun zunächst darin, daß derselbe sich in eine kugelige Blase verwandelt, indem im Inneren sich Flüssigkeit (Nahrungsdotter) ansammelt und die Zellen sich an die Keimhaut zur Bildung einer geschlossenen Membran anlagern. Die so entstandene Blase heißt Keimblase oder Umhüllungshaut. An einer Stelle dieser Wand bildet sich durch eine größere Anhäufung von Zellen eine scheibenförmige Verdickung (der Fruchthof), die später zur eigentlichen Baustätte des Embryo wird, während der übrige Teil der Keimblase bloß zur Ernährung des Embryo dient. Er wird nämlich später vom Embryo abgeschnürt, und dieser abgeschnürte Teil führt dann den Namen Nabelblase. Der Kommunikationsgang zwischen dieser Blase und dem Embryo heißt Nabelgang, und die eingeschnürte Stelle am Embryo, wo dieser Gang eintritt, ist der spätere Nabel. Der Fruchthof nimmt bald eine länglichrunde, sodann eine geigen- oder biskuitförmige Gestalt an und scheidet sich in zwei übereinander liegende, engverbundene Blätter, in die sog. Keimblätter, indem sich hier die durch den Furchungsprozeß gewonnenen Zellen nach einem für alle Wirbeltiere gültigen gemeinschaftlichen Gesetz in zwei Schichten spalten, zu denen später noch eine dritte hinzukommt, so daß man eine Scheidung in drei Keimblätter vor sich sieht. Jedem dieser Keimblätter kommt ein ganz bestimmter Anteil an dem künftigen Aufbau der Gewebe zu. Aus dem **oberen** oder **äußeren** Keimblatte (animalen, sensoriellen oder Sinnesblatt, Exoderm) entstehen: die äußere Haut (aus dem Hornblatte) mit ihren Einstülpungen und Anhängen (Talgdrüsen, Schweißdrüßen, Haaren, Nägeln, Linse, Hornhaut des Auges u. dergl.), sowie das gesamte centrale Nervensystem, Gehirn, Rückenmark und die höheren Sinnesorgane (aus der Medullarplatte). Das **innerste** oder **untere** (vegetative) Keimblatt (Darmdrüsenblatt, Entoderm) liefert das Bildungsmaterial für das Epithel und die Drüsen der Schleimhaut, welche den gesamten Verdauungsapparat vom Munde bis zum After auskleidet, mit allen ihren Ausstülpungen oder Anhängen, wie Lunge, Leber, Bauchspeicheldrüse und Speicheldrüsen. Aus dem **mittleren**, zuletzt auftretenden (dritten) Keimblatt (Mesoderm, Gefäßblatt oder motorisch-germinativen Blatte) gehen alle übrigen Organe, wie die Knochen, Muskeln, Herz und Gefäße, Nerven, weiße Augenhaut u. dergl., hervor.

Als die erste sichtbare Anlage des Embryo zeigt sich in der Mitte des Fruchthofes ein längliches Schildchen (Achsenplatte) mit einer helleren Mitte und einem dunkleren Randsaume. In der Mittellinie dieses länglichrunden Schildchens, welches aus den drei zelligen Keimblättern zusammengesetzt ist, erscheint nun eine gerade feine Furche (Primitivrinne, Primitivstreifen), durch welche der geigenförmige Leib in zwei gleiche Seitenhälften geteilt wird. An jeder Seite der Rinne erhebt sich das obere Keimblatt in Form einer Längsfalte, und diese beiden Falten wachsen dann über der Rinne in der Mittellinie zusammen: sie bilden so ein cylindrisches Rohr (das Markrohr oder Medullarrohr). Aus den Wandungen dieses Rohres bilden sich Gehirn und Rückenmark, die Höhlung selbst aber wird zum Centralkanal des Rückenmarks und zu den Hirnhöhlen. Gleichzeitig mit diesen Vorgängen bildet sich auf dem Boden der Primitivrinne, und zwar in dem mittleren Keimblatte, ein breiter walzenförmiger, später knorpeliger Strang, der Vorläufer der Wirbel-

säule, die sog. Rückensaite oder der Rückenstrang (Chorda dorsalis), zu dessen beiden Seiten sich zwei längs verlaufende Platten, die Urwirbelplatten, bilden, welche sich durch Querlinien in eine Anzahl von Urwirbeln teilen. Die letzteren bilden mit der Chorda die erste Anlage der Wirbelsäule und geben auch die Anlage zur Schädelkapsel. Der seitliche Rest des mittleren Keimblattes bildet die Seitenplatten, durch deren Spaltung in mehrere Schichten (in

Fig. 116.

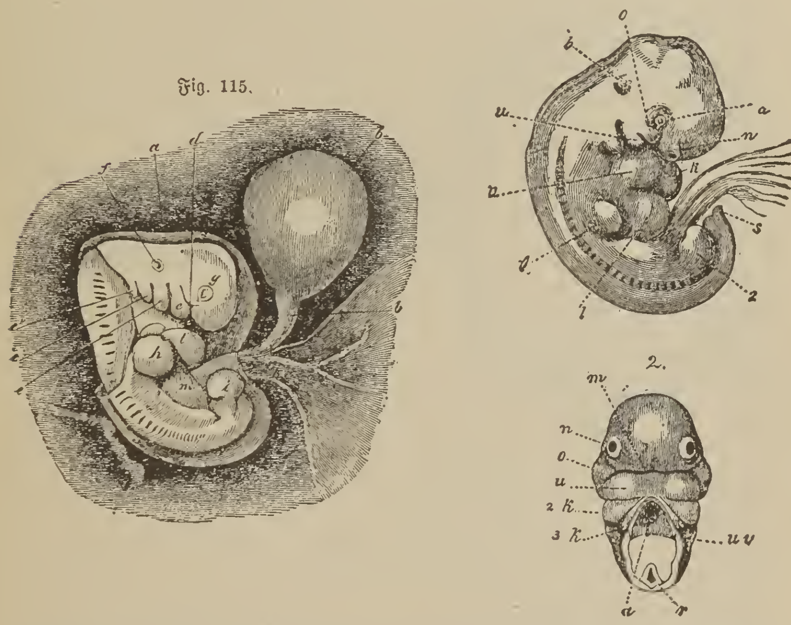


Fig. 115. Menschlicher Embryo der vierten Woche (nach Kölliker, vergrößert). a. Schafhaut; b. Dottersack; b'. Dottergang; c. Unterkieferfortsatz des ersten Kiemenbogens; d. Oberkieferfortsatz desselben; e, e', e''. zweiter bis vierter Kiemenbogen; f. primitives Ohrbläschen; g. Auge; h. vordere, i. hintere Gliedmaßen; k. Nabelstrang; l. Herz; m. Leber.

Fig. 116. Menschlicher Embryo von vier Wochen und dreizehn Millimeter Länge (vergrößert), 1. in der Seitenansicht, 2. Kopf von unten gesehen (nach Kölliker). a. Auge; n. Nasengrübchen; o. Oberkieferfortsatz; u. Unterkieferfortsatz des ersten Kiemenbogens; b. primitives Ohrbläschen; v. rechte Vorkammer; k. Kammer des Herzens; l. Leber; 1. vordere, 2. hintere Gliedmaßen; s. schwanzartiges Leibesende; m. Mundspalte; 2k. zweiter, 3k. dritter Kiemenbogen; a. in Fig. 2. Aorta; r. Mark.

die äußere oder Visceral- oder Hautplatte, in die innere oder Bauch- oder Darmfaserplatte) die Bauchwand und die innere Auskleidung der Brust- und Bauchhöhle zustande kommen. Die Entstehung des Gefäßsystems mit dem Herzen findet ebenfalls im mittleren Keimblatte (in der Darmfaserplatte) statt, indem sich netzförmig vereinte Zellbalken bilden, deren äußere Zellenschicht zur Gefäßwand, deren centrale Zellen zu den zuerst farblosen und kernhaltigen Blutkörperchen werden. Das erste Gefäß, welches kurz vor der allgemeinen Gefäß-

bildung angelegt wird, ist das Herz. Dasselbe stellt anfangs einen geraden Schlauch dar, der sehr bald durch Ausbiegung eine Sförmige Gestalt annimmt und durch Bildung von Scheidewänden seine Höhlen erlangt. In den Wänden des Kopfes und Halses (aus Hornblatt und Seitenplatten entstehend) erleiden die mit den Urwirbelplatten verschmolzenen Seitenplatten Verdickungen, die aber in der Mittellinie am Halse nicht zusammenstoßen, sondern einen Spalt zwischen sich lassen. In diesen Verdickungen bilden sich auf jeder Seite vier Spalten, die Schlund- oder Kiemenspalten, welche von außen bis in den Schlund führen; zwischen je zwei Spalten bleibt ein Schlundbogen (Visceral- oder Kiemenbogen, s. Fig. 115 und 116). Längs dieser Bogen wachsen nach und nach Verdickungen von hinten nach vorn und vereinigen sich endlich. Der Raum zwischen Schädel und erstem Schlundbogenpaar wird zur Mund- und Nasenhöhle, das erste Bogenpaar zum Unterkiefer, die übrigen liefern das Zungenbein und einen Teil der Kehlkopfknorpel. Von den Kiemenspalten bleibt für das spätere Leben nur die erste bestehen, und diese wird zum äußeren und mittleren Ohr. Die Gliedmaßen zeigen sich zuerst als Verdickungen der Hautplatten, die an der Seite des Rumpfes als kleine Stummel hervortreten und an ihrem freien Ende eine Verdickung des sie überziehenden Hornblattes zeigen. Am hinteren Ende der Wirbelsäule besitzt der Mensch in den ersten Monaten seiner Entwickelung ebenso gut einen wirklichen Schwanz wie die nächstverwandten schwanzlosen Affen und wie die Wirbeltiere überhaupt. Während derselbe aber bei den meisten geschwänzten Säugetieren im Laufe ihrer Entwickelung immer länger wird, bildet er sich beim Menschen und bei den ungeschwänzten Säugetieren von einem gewissen Zeitpunkt der Entwickelung an zurück und wird äußerlich unsichtbar. — Vom inneren Keimblatt, dessen Entwickelungsvorgänge am spätesten beginnen, werden durch Ausstülpung von Fortsätzen, welche in die Darmfaserspalte des mittleren Keimblattes hineinwachsen, sowohl die kleinen Drüschen des Verdauungsapparates als auch die Leber und die Bauchspeicheldrüse, sowie außerdem noch die Lungen und bleibenden Nieren gebildet. Die Wolffschen oder Okenschen Körper, die Ur- oder Primordialnieren, aus welchen später die Nieren und die Geschlechtsorgane hervorgehen, entstehen durch kolbenförmige Wucherungen des mittleren Keimblattes in der Gegend der Urwirbel.

Eigentümliche dem Ei angehörige Gebilde, welche mit dem Embryonalkörper in unmittelbarer Verbindung stehen, sind:

1. Die Ei- oder Schalenhaut, Chorion, ist die frühere Keim- oder Dotterhaut (s. S. 885) und die äußerste Begrenzung des Eies, anfangs noch glatt und durchsichtig. Die Eihaut erhält beim Durchgang des Eies durch den Eileiter, indem sie weniger durchsichtig wird, eine große Menge Zotten, die nach und nach eine dichte, zottige Hülle um das Ei bilden, welche nun zottiges Chorion heißt. Innerhalb der Gebärmutter entwickeln sich am oberen stumpfen Ende des Eies diese Zotten immer stärker und werden zum Fruchtkuchen, während sie am unteren Teile des Eies verkümmern.

2. Die hinfällige Haut, Decidua. Während sich das Ei noch im Eileiter aufhält, überzieht sich die innere Oberfläche der Gebärmutter mit einem zottigen Gebilde, welches aus Wucherungen der Uterindrüsen und aus Neubildungen von Epithelzellen, Bindegewebe und Blutgefäßkapillaren besteht (sog. wahre hinfällige Haut). Diese zottige gefäßreiche Masse überwuchert sodann als sog. umgeschlagene hinfällige Haut das befruchtete Ei und bildet später den Gebärmutterteil des Mutterkuchens (s. unten).

3. Nabelblase oder Darmbläschen ist die vom Embryo abgeschnürte Keimblase (s. S. 902) und trägt durch den Stoff, welchen sie enthält, zur ersten Ernährung des Embryo bei. Von ihrer Wand erstrecken sich die sog. Nabel-

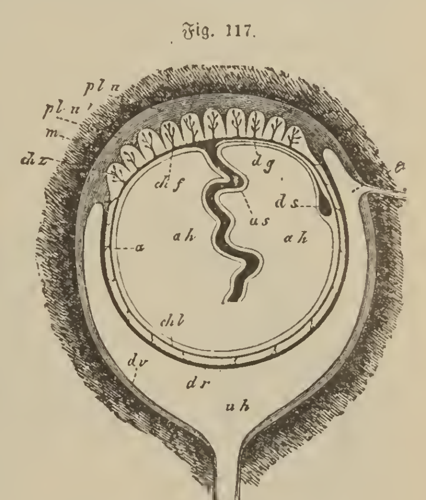
Gekrösgefäße nach dem Darme des Embryo, während der Stiel dieses Bläschens als eine fadenförmige Röhre durch den Nabel sich zum mittleren Teile des Darmkanals erstreckt und sich in diesen öffnet. Nach dem dritten Monate, nach der Bildung des Mutterkuchens, verschwindet dieser Ernährungsapparat, und zwar mit Hilfe der

4. Harnhaut, Allantois. Es ist dies eine Blase, welche als gefäßreiche Warze aus dem Embryo (dem mittleren und inneren Keimblatte) herauswächst, sich mit ihrem inneren, mit dem Mastdarme in Verbindung stehenden Teile (Kloake) später zur Harnblase ausbildet, während ihr äußerer Teil als Harnsack zur Innenwand des Chorion heranwächst und sich an dieses anschmiegt. Die Allantois ist sehr gefäßhaltig und spielt als Trägerin der den Embryo ernährenden Nabelgefäße eine wichtige Rolle.

5. Die Schafhaut, Amnion oder innere Eihaut, ist eine dünne, durchsichtige, gefäß- und nervenlose Haut, welche rings um den Embryo einen mit dem sog. Schaf- oder Fruchtwasser erfüllten Sack bildet. Es ist das Amnion eine Fortsetzung der gesamten Haut und hängt am Nabel mit dem Embryo, den Nabelstrang als äußerste Hülle umgebend, zusammen.

6. Der Mutterkuchen oder die Placenta, der Ernährungsapparat des Embryo, ist eine länglichrunde, kuchenförmige, äußerst gefäßreiche, schwammige Scheibe, welche an der Wand der Gebärmutter aufsitzt und den Verkehr zwischen dem kindlichen und mütterlichen Blute vermittelt. Er ist aus zwei Portionen: nämlich aus dem Frucht- und aus dem Mutterkuchen, zusammengesetzt. Der Fruchtkuchen bildet sich mit Hilfe der Allantois und ihrer Gefäße im zottigen Chorion. Der Mutterkuchen wird von der ebenfalls zottigen hinfälligen Haut (Decidua) gebildet. Durch das Ineinandergreifen der sehr gefäßreichen Chorion- und Deciduazotten, wobei die Haargefäße des Embryo und der Mutter dicht nebeneinander zu liegen kommen und zwischen beiden ein Austausch von Blutbestandteilen (nicht aber ein Uebergang des Blutes) stattfinden kann, wird die Placenta gebildet.

Fig. 117.



Eihüllen des Menschen (nach Kölliker).

m. Muskelschicht der Gebärmutter; dv. wahre hinfällige Haut; plu. Gebärmutterteil des Mutterkuchens; dr. umgeschlagene hinfällige Haut; chl. glattes, chf. zottiges Chorion, chz. Chorionzotten, den Fruchtkuchen bildend; a. Schafhaut; ah. Höhle derselben, as. Scheide derselben für den Nabelstrang; dg. Dottergang; ds. Dottersack; t. Oeffnung einer Muttertrompete; uh. Gebärmutterhöhle.

7. Der Nabelstrang oder die Nabelschnur ist der von der Placenta zum Bauche (Nabel) des Embryo verlaufende, aus gallertartiger Masse oder Sulze bestehende Strang, in dessen Innerem die zur Ernährung der Frucht dienenden Nabelgefäße (zwei Pulsadern und eine Blutader) verlaufen.

Die menschliche Frucht (der Embryo, Fötus) innerhalb der Gebärmutter. In seinen ersten Anfängen, gegen die dritte Woche hin, stellt sich der Embryo als eine Art grauer, halbdurchsichtiger, gallertartiger und kahnförmig gekrümmter Made von vier bis sechs Millimeter Länge dar. Der Kopf gibt sich als eine

kleine rundliche, vom Rumpfe etwas abgeschnürte Masse zu erkennen; der Rumpf endigt in eine schwanzförmige Verlängerung und hat weder Arme noch Beine. An jeder Seite des Halses finden sich die vier, durch fleischige Zwischenwände (Kiemenbogen) voneinander getrennten Kiemenspalten, welche in den Schlundkopf einmünden. Der Unterleib hat vorn eine weite längsverlaufende Spalte, an welcher sich die Haut umschlägt, um in die den Embryo dicht umgebende innere Eihaut (Amnion, Schafhaut) überzugehen. Es umfaßt diese Spalte die Stiele zweier Bläschen (des Nabelbläschens und der Harnhaut oder Allantois), welche außerhalb des Embryo zwischen den Bauchflächen an den Eihäuten ihre Lage haben und von denen das Nabelbläschen (mit dem Reste des Eidotters) mit seinen Gefäßen den Embryo in seiner frühesten Lebenszeit ernährt, während die Harnhaut die Bildung der Nabelgefäße und des Fruchtkuchens und somit die Verbindung des Embryo mit der Mutter vermittelt, welche den Embryo vom dritten Monate etwa an ernähren. Das Herz zeigt sich schon ganz deutlich und läßt bereits eine hüpfende Bewegung bemerken. — Im zweiten Monate



Fig. 118. Menschliches Ei von 12 bis 13 Tagen (nach Thomson und Kölliker), 1. nicht geöffnet in natürlicher Größe, 2. geöffnet und vergrößert.

Fig. 119. Menschliches Ei von 15 Tagen (nach Thomson und Kölliker), in natürlicher Größe, geöffnet, um den großen Innenraum und den kleinen Embryo zu zeigen.

Fig. 120. Embryo dieses Eies (vergrößert).
a. Dottersack; b. Nackengegend mit schon geschlossener Rückenfurche; c. Kopfteil und d. hinteres Ende; beide mit noch offener Rückenfurche; e. hautartiger Anhang (von der Schafhaut).

(fünfte bis neunte Woche) erreicht der Embryo eine Länge von zwei bis drei Centimeter und ein Gewicht von fast vier Gramm, und es bildet sich ein Skelett aus Knorpel mit gallertartigen, bleichen Muskeln und Nerven. Der Kopf nimmt fast die Hälfte des ganzen Embryo ein; das Gesicht fängt an sich zu entwickeln und Spuren der Sinnesorgane lassen sich bereits entdecken, die Augen als oberflächliche schwarze Punkte, die Nasenlöcher als flache Gruben, die Ohren als seichte Vertiefungen, der Mund als weite Spalte, in deren Grunde man die Zunge als eine kleine Hervorragung wahrnimmt. Die Kiemenspalten sind fast ganz geschlossen und bilden nur noch seichte Furchen zwischen den ehemaligen Kiemenbogen. Der Hals ist sehr kurz, der Rumpf hat so dünne Wandungen daß Herz und Leber durchschimmern. Arme und Beine erscheinen in Form von kurzen rundlichen Wärzchen mit Andeutungen der Finger und Zehen. Das

Herz ähnelt in seiner Form schon dem eines Erwachsenen; die Herzkammer und die Vorkammer sind noch einfach, aber man findet bereits Andeutungen der zukünftigen Scheidewände. Der ganze Embryo, an dessen Bauche sich um die fünfte Woche der den Embryo mit der Gebärmutter vereinigende Nabelstrang andeutet, schwimmt im Frucht- oder Schafwasser (Ammiosliquor) und nimmt eine fast senkrechte Lage ein, weil der Kopf als größter und schwerster Teil sich abwärts senkt. Gegen die siebente Woche fängt die Verknöcherung des knorpeligen Skeletts, und zwar zuerst in den Schlüsselbeinen, an. — Im dritten Monate (neunte bis dreizehnte Woche) erreicht der Embryo eine Länge von sechs bis acht Centimeter und eine Schwere von fünfzehn bis zwanzig Gramm; er ändert sein Aeußeres so sehr wie in keinem anderen Monate. Das Nabelbläschen und mit ihm die Ernährung des Embryo durch den Dotter ist verschwunden und

Fig. 121. Fig. 122.

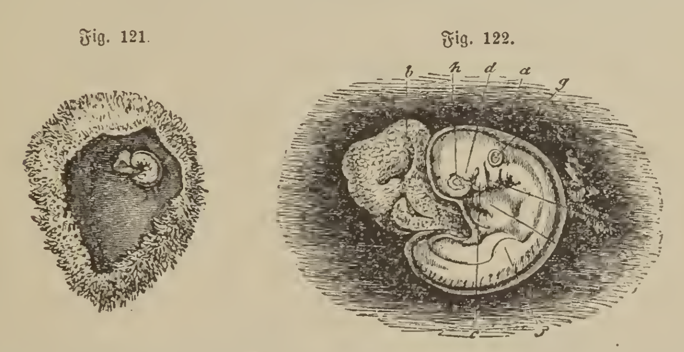


Fig. 121. Menschliches Ei vom Ende der dritten oder Anfang der vierten Woche, in natürlicher Größe (nach Thomson und Kölliker).
Embryo mit Schafhaut und Dottersack liegen, durch einen kurzen Nabelstrang befestigt, in der eine weite Blase bildenden Schalenhaut.

Fig. 122. Embryo dieses Eies (vergrößert).
a. Schafhaut; b. Dottersack; c. erster Kiemenbogen (Unterkieferfortsatz); d. Oberkieferfortsatz desselben Bogens; e. zweiter Kiemenbogen, hinter dem noch zwei kleinere sichtbar sind; dazwischen drei Kiemenspalten; f. Anlage der vorderen Gliedmaßen; g. primitives Ohrbläschen; h. Auge; i. Herz.

dafür hat sich der Nabelstrang mit den Nabelgefäßen gebildet, welche sich aus dem Nabel des kindlichen Körpers zum Fruchtkuchen (am oberen Ende des Eies) erstrecken und hier mit Blutgefäßen der Mutter in ganz naher Berührung, jedoch nicht in ununterbrochenem Zusammenhange stehen. Jetzt wird sonach das Kind vom Blute der Mutter ernährt, während es sich vorher von dem Dotter des Eies erhielt. Das Wachstum geschieht deshalb von nun an in weit stärkerem Grade, und es läßt sich sogar jetzt schon das Geschlecht des Kindes bestimmen. Im vierten Monate (dreizehnte bis siebzehnte Woche), an dessen Ende der Embryo eine Länge von zehn bis zwölf Centimeter und eine Schwere von 120 bis 150 Gramm besitzt, zeigt sich die Haut rosenrot durchscheinend, der Kopf bedeckt sich mit dünnem Flaum, das Gesicht wird länger und gewinnt Physiognomie, alle Organe nähern sich immer mehr ihrer bleibenden Proportion, die rein menschliche Form macht sich mehr geltend, und die Aehnlichkeit mit Tieren schwindet. — Im fünften Monate (17. bis 21. Woche) ist der Embryo 20 bis 30 Centimeter lang und 250 bis 300 Gramm schwer. Die runzlige Haut verliert ihre Durchsichtigkeit ganz und überzieht sich allmählich mit einer käseartigen Schmiere (Fruchtschleim); die Haare fangen an, sowohl am Kopfe als

auch am übrigen Körper (Wollhaar) zu wachsen; die Nägel werden hornartig; die Dünndärme enthalten Kindspech (Galle mit Schleim). — Im sechsten Monate (21. bis 25. Woche) beträgt die Länge des Embryo 30 bis 35 Centimeter, die Schwere 700 bis 1000 Gramm; er schwimmt noch frei im sog. Frucht- oder Schafwasser und macht die ersten Bewegungen. Er kann jetzt lebend geboren werden, atmen, wimmern und sich sogar einige Zeit bewegen, geht jedoch sehr bald zu Grunde. Der Kopf ist noch unverhältnismäßig groß, die Pupille noch durch eine Haut (Pupillarmembran) verschlossen, der Hodensack ist leer, denn die Hoden befinden sich noch im Leistenkanal. — Im siebenten Monate (25. bis 29. Woche), wo der Embryo 35 bis 38 Centimeter lang und 1 bis 1,5 Kilogramm schwer ist, kann derselbe geboren und bisweilen auch schon lebend erhalten werden. Seine Haut ist rot und mit einer dicken Lage Fruchtschleim überzogen; ihre runzlige Beschaffenheit verliert sich immer mehr, und der ganze Embryo bekommt durch Fettablagerung eine rundere Form; die Haare werden dunkler und länger. Jetzt liegt der Embryo nicht mehr so frei im Fruchtwasser des Eies und nimmt des beengteren Raumes wegen eine mehr zusammengebogene Stellung ein. — Im achten Monate (29. bis 33. Woche) beträgt die Länge des Embryo 38 bis 40 Centimeter und die Schwere 1,5 bis 2 Kilogramm. Die Augenlider sind geöffnet, die Hornhaut wird durchsichtig und die Pupillarmembran verschwindet, ein Hode (meist der linke) ist in den Hodensack herabgestiegen; beim weiblichen Embryo sind die Schamspalte noch klaffend und die großen Schamlippen sich etwas vorwölbend. — Im neunten Monate (33. bis 37. Woche) ist der Embryo gegen 40 bis 42 Centimeter lang und 2,5 bis 3 Kilogramm schwer, im zehnten Monate (37. bis 40. Woche) 45 Centimeter lang und 3,5 Kilogramm schwer. Die Wollhaare verschwinden, die Oberhaut ist fest und glatt, die Haut dick und weißlich-rötlich; die Kopfhaare verlängern sich, die Nägel werden fest, die Ohrknorpel dick und fest, die Hoden treten ganz in den Hodensack; beim weiblichen Fötus legen sich die Schamlippen aneinander und schließen die Schamspalte. Die äußere Oberfläche des Embryo ist mit Fruchtschleim überzogen; im Darmkanale findet sich Kindspech, in der Gallenblase Galle, in der Harnblase Harn.

In den ersten Monaten der Schwangerschaft liegt der Embryo, umgeben von Fruchtwasser, nicht weit entfernt von der inneren Fläche des Eies, weil der Nabelstrang noch sehr kurz ist. Nach und nach, mit der Ausbildung der Nabelgefäße, wird dieser länger, und es entfernt sich der Embryo immer mehr von der Wand des Eies, so daß er im fünften und sechsten Monate frei im Fruchtwasser schwimmt und nach der Stellung der Mutter bald diese, bald jene Lage einnimmt. Allmählich aber, sowie der Kopf der verhältnismäßig schwerste Teil wird, senkt sich dieser abwärts und nimmt nach und nach den tiefsten Platz ein; doch ist der Embryo dabei immer noch sehr beweglich. Erst vom siebenten Monate an bekommt der Embryo eine beständige Lage, denn es hat sich die Quantität des Fruchtwassers im Verhältnis zur Frucht vermindert, letztere dagegen an Umfang bedeutend zugenommen. Bei einer regelmäßigen Schwangerschaft nimmt nun der Embryo folgende Lage ein: der Kopf ist nach unten gegen den Muttermund gekehrt und steht nahe dem Eingange des kleinen Beckens; der Steiß steht nach oben, das Hinterhaupt seitwärts, meist nach der linken Hüftpfanne, das Gesicht nach rechts; der Rücken ist nach der linken vorderen Seite, der Bauch nach der rechten hinteren gewendet. Das Kinn ist gegen die Brust angedrückt, die Beine mit den Knieen an den Bauch angezogen, die Unterschenkel oft übereinander geschlagen, die Arme kreuzen sich entweder auf der Brust oder sind an die Brust oder mit den Händen an das Gesicht gedrückt. — Was die Bewegungen am und im Embryo betrifft, so ist das Herz der zuerst Bewegung zeigende Teil, denn schon in der dritten Woche ist es als

hüpfender Punkt (punctum saliens) zu bemerken. Etwas später bildet sich der Blutlauf am Nabelbläschen und vom dritten Monate an der Mutterkuchen-Kreislauf aus. Vom fünften Monate an sind äußerlich am Bauche der Schwangeren durch das aufgelegte Ohr die Herztöne des Embryo zu vernehmen, sowie jetzt auch Bewegungen des Embryo, die sogenannten Kindsbewegungen (bestehend teils in einem Hin- und Herschieben des ganzen Kindes, teils in kurzen Stößen mit den Beinen oder Armen) gefühlt und gesehen werden. Schlingbewegungen kommen unzweifelhaft bei Embryonen in den späteren Zeiten der Schwangerschaft vor, wie verschlucktes Fruchtwasser, Haare und Darmkot im Magen beweisen.

Unterschiede zwischen einem reifen und einem unreifen Kinde. Bei einer reifen, ausgetragenen Frucht beträgt die Länge durchschnittlich 50 Centimeter, das Gewicht drei bis vier Kilogramm; der Körper ist voll, stark und proportioniert, die Brust gewölbt und die Gliedmaßen rund; die Haut ist weißrötlich und fest, die Wollhaare sind meistens schon ausgefallen oder die noch vorhandenen sind kurz und ohne Glanz; die Ränder der Schädelknochen liegen nahe aneinander, und nur die große Fontanelle ist noch deutlich fühlbar; das Gesicht hat nicht mehr das ältliche, faltige und verdrießliche Aussehen; die Kopfhaare sind schon ziemlich lang, die Haare der Augenbrauen und Augenwimpern sind starr, die Nägel hart und die Ohren fest. Das reife Kind blickt lebhaft um sich, bewegt die Glieder kräftig und schreit laut; es entleert bald nach der Geburt Urin und Darmkot, macht Saugbewegungen und ergreift begierig und fest die dargebotene Brustwarze. — Das unreife Kind hat eine Länge unter 47 Centimeter und ein Gewicht unter 2,5 Kilogramm; der Körper ist mager und welk, die Haut faltig, rot, an einzelnen Teilen der Hände und Fußsohlen blau und mit feinen Wollhaaren bedeckt; die Ränder der leicht hin und her schiebbaren Schädelknochen sind weit voneinander abstehend, die Fontanellen sehr groß; das Gesicht sieht verdrießlich und greisenhaft aus, die Kopfhaare sind kurz, zart und weißlich, Augenbrauen und Augenwimpern sind noch Wollhaare; Nägel und Ohren sind weich. Das unreife Kind schläft sehr viel, wimmert nur leise und ermattet sehr leicht in den Saugbewegungen, weshalb seine Ernährung oft mit großen Schwierigkeiten verknüpft ist.

Regeln für Schwangere.

Noch ehe ein Kind das Licht der Welt erblickt, hat schon die Mutter heilige Pflichten gegen dasselbe zu erfüllen. Denn schon vor seiner Geburt kann der Mensch für sein ganzes Leben durch eine unzweckmäßige Lebensweise seiner Ernährerin vollständig oder doch zum Teil untauglich zur Erreichung von solchen körperlichen und geistigen Fähigkeiten gemacht werden, die den Menschen so hoch über das Tier erheben. Daß so viele Kinder tot oder doch krank und lebensschwach zur Welt kommen, daß so viele bald nach ihrer Geburt erkranken und sterben, daß eine große Menge von Menschen zeitlebens siechen und vorzeitig sterben, findet in sehr vielen Fällen seinen Grund nur in einem unzweckmäßigen Verhalten der Mutter vor der Geburt ihrer Kinder. Daß sich aber die meisten Frauen während dieser Zeit so arge Verstöße gegen ihr eigenes Fleisch und Blut zu schulden kommen lassen, darüber braucht man sich nicht zu wundern, da nur sehr wenige Frauen über die Wichtigkeit ihres Berufes nachgedacht haben oder gar dazu vorgebildet wurden.

Man beobachte nur das Thun und Treiben von vielen Frauen, denen der Segen zu teil wurde, bald Mutter zu werden. Anstatt jetzt auf ihre eigene Gesundheit doppelte Aufmerksamkeit zu verwenden und für das Kind, dem sie das Leben geben sollen, ängstlich Sorge zu tragen, leben sie, ohne sich nur das Geringste von ihren gewohnten Vergnügen und Gelüsten entsagen zu können, leichtsinnig und sorglos in den Tag hinein. Da wird noch bis tief in die Nacht in viel zu leichter und zu enger Kleidung getanzt und geschmaust; da müssen trotz Kälte und Nässe die Füßchen in dünnen Strümpfen und Schuhen frieren; da soll die Taille noch lange eine jungfräuliche Schmächtigkeit heucheln; da läßt man den verschiedensten Leidenschaften und der Leidenschaftlichkeit erst recht den Zügel schießen. Kurz es ist ein Jammer, wenn man unsere Nachkommen, die doch immer besser und vollkommener als wir Jetztmenschen werden sollten, schon im Keime verderben sehen muß; wenn man die einem tugendhaften Weibe süßesten Hoffnungen in einer Nacht leichtsinnig hinweggetanzt oder nach dem Ausbruche eines leidenschaftlichen Gemüts durch zu frühe Niederkunft alle Hoffnungen der Zukunft grausam vernichtet sieht. Man möchte es wirklich für ein Glück halten, daß viele Frauen, aber nur ihrer Schwächlichkeit wegen, das Unglück haben, einen großen Teil der Zeit ihrer Hoffnung von Beschwerden befallen zu werden, die sie an das Zimmer und eine vernünftige Lebensweise binden. Denn das glaube man ja nicht etwa, daß die Schwangerschaft eine Krankheit sei und daß die damit verbundenen Beschwerden bestimmten Arzneimitteln weichen könnten.

Da dem jungen, noch nicht geborenen Weltbürger vor allem Raum zu seinem ziemlich schnellen Wachstume nötig ist, so muß es auch die erste Pflicht der Mutter sein, diesem Wachstume und der Entwickelung der kindlichen Organe nicht hindernd in den Weg zu treten. Deshalb darf die Kleidung der Mutter, zumal in der Gegend der Taille, nicht beengend, sondern sie muß stets der Körperform genau angepaßt und auch gehörig erwärmend sein. Namentlich festes Schnüren und der Druck des Korsetts, sowie straffes Binden der Kleidungsstücke in der Taillengegend kann sehr leicht Veranlassung zur Bildung von Mißgeburten und schwächlichen, erbärmlichen Kindern geben. Außerdem wird ja aber durch eine enge, Brust und Bauch einpressende Kleidung nicht bloß auf die Entwickelung des Kindes, sondern auch noch auf die Verrichtungen der Brust- und Unterleibsorgane der Mutter ein nachteiliger Einfluß ausgeübt. Erschwertes Atemholen, Beängstigungen, Herzpochen, Verdauungsstörungen, Verkümmerung der zur Ernährung des Kindes bestimmten Brüste sind die gewöhnlichsten Folgen enger Bekleidung. Dagegen gewähren ein einfaches, weiches (für den Sommer aus doppelter Leinwand, für den Winter aus Barchent gefertigtes) Leibchen, welches über den ganzen Unterleib hinweggeht, und eine passende Leibbinde große Erleichterung.

Es kann das Kind nun aber nur dann bis zu seiner Geburt ordentlich wachsen und sich vollständig ausbilden, wenn es die gehörige Menge einer zweckmäßigen Nahrung erhält. Diese wird ihm aber (und zwar direkt in sein Blut hinein, nicht etwa in den Magen) durch das Blut der Mutter zugeführt, und deshalb ist wieder die richtige Ernährung des mütterlichen Blutes zum Gedeihen des Kindes ganz unentbehrlich. Eine richtige Nahrung für die Mutter ist aber

diejenige, **welche nicht bloß nahrhaft, sondern auch leicht verdaulich ist**, die also nicht bloß die nötigen Materialien zum Aufbaue unseres Körpers in sich enthält, sondern die im Verdauungsapparate bald aufgelöst und von da ins Blut geschafft wird.

Vorerst sind deshalb hoffnungsvolle Mütter vor wiederholter Ueberladung des Magens und vor Unregelmäßigkeit im Essen und Trinken zu warnen, weil hierdurch leicht die Verdauung auf längere Zeit gestört werden kann. **Mäßigkeit und Regelmäßigkeit** in dieser Beziehung kommen Mutter und Kind zu gute. Auch ist die **Art** zu essen nicht ohne Einfluß auf die Verdauung; alles Feste muß hübsch klein geschnitten und tüchtig zerkaut, nicht aber eilig, in großen Stücken unzerkaut verschluckt werden. Was die Speisen und Getränke selbst betrifft, so sind reizende und erhitzende, zumal solche, die stärkeres Herzklopfen veranlassen (wie starker Kaffee und Thee, Spirituosen, Gewürze &c.), sowie unverdauliche, blähende und urintreibende (Sellerie, Petersilie, Kohlarten, ältere Gemüse, Geräuchertes, sehr Hartes und Fettes &c.) womöglich zu vermeiden, dagegen Milch-, Eier-, Mehl- und Fleischspeisen mit jungem, verdaulichem Gemüse und Obst, als Getränk aber Wasser, Milch und **leichtes** Bier zu empfehlen. Sollte gegen gewisse Speisen und Getränke eine ungewöhnliche Abneigung vorhanden sein, dann vermeide man dieselben. Gelüste nach unpassender Nahrung sind bei gut erzogenen Frauen äußerst selten und leicht zu besiegen. Der Stuhlgang ist stets, wenn nötig, durch Klystiere (nicht durch Abführmittel), in Ordnung zu halten und dem Drange zum Entleeren stets Folge zu leisten, nicht gewaltsam entgegenzutreten.

Der **Zusammenhang** des Kindes mit der Mutter ist zwar ein sehr inniger, trotzdem aber auch ein sehr leicht lösbarer. Deshalb müssen sich Mütter vor **allem hüten, was dieses Band lockern und lösen könnte**. Dahin gehören aber außer Stoß und Druck des Leibes: alle stärkeren und rascheren Bewegungen des Körpers, als Springen, Laufen, Tanzen, Reiten, schnelles Treppen-Auf- und Abrennen, sodann das Tragen und Aufheben schwerer Gegenstände, schnelles und anhaltendes tiefes Bücken und Niederkauern, sehr lautes Lachen und Rufen, hohes Aufheben der Arme, Fahren in stoßendem Wagen und auf holprigem Wege. Wie viele junge Frauen im hoffnungsvollsten Zustande haben nicht sich und ihrem Kinde durch eine Fahrlässigkeit in dieser Hinsicht geschadet! Am öftesten ist dies aber in den ersten vier Monaten ihrer Hoffnung geschehen, weil es da am leichtesten zu einer Fehlgeburt (Abortus, Fausse couche) kommen kann.

Daß das körperliche und geistige Wohlsein und Unwohlsein der Mutter auf das innig mit dem mütterlichen Körper verbundene Kind guten oder nachteiligen Einfluß ausüben muß, läßt sich wohl denken, und es ist sonach Pflicht einer jeden Mutter, wenn sie einem gesunden Kind das Leben schenken will, während der ganzen Schwangerschaft zunächst **ihr eigenes Wohl gehörig im Auge zu haben**.

Wenn wir von geistigem Wohl- und Unwohlsein sprechen, so meinen wir das naturgemäße und naturwidrige Anregen und Vorsichgehen der durch das Gehirn, die Sinne und die Nerven vermittelten Thätigkeiten, vorzugsweise der Gemütsthätigkeit. Wie ein einziger Sturm nicht selten die Hoffnungen eines ganzen Sommers von den Bäumen wirft, so zerstört oft blitzesschnell ein einziger Ausbruch irgend einer heftigen Leidenschaft die lang gepflogenen Hoff-

nungen der jungen Gattin. Und wo gar im Gemüte derselben ein Sturm von Leidenschaften den anderen treibt, wo anstatt eines sanftmütigen und ruhigen Betragens Leidenschaftlichkeit und Unart das Herz bewegten, da wird die Gesundheit des Kindes und der Mutter für immer oder doch für lange Zeit untergraben. Alle Leidenschaften (Zorn, Furcht, Traurigkeit, Haß, Neid, Eifersucht) haben einen unermeßlich schädlichen Einfluß auf den kindlichen und mütterlichen Körper, wie überhaupt alles, was sog. Wallungen (stärkeres Herzklopfen) verursacht. Der gesteigerten Erregbarkeit des Nervensystems wegen verlangt dies mehr Schonung als sonst, und deshalb ist auch vor dem Anblick abscheuerregender Gegenstände, vor Schreck, starken Sinneseindrücken und Reizmitteln, ebenso aber auch vor Empfindelei und Schwärmerei zu warnen. Ruhe des Geistes und Gemütes, Heiterkeit und Zufriedenheit, das sind die jeder in Hoffnung lebenden Frau nicht dringend genug anzuratenden Schutzmittel vor späterem Gram.

Das körperliche Wohl der Mutter wird wesentlich unterstützt: durch tägliche, aber mäßige Leibesbewegung im Freien und im Hause; sowie durch passende Ruhe (Schlaf). Man glaube ja nicht etwa, daß fortwährende behagliche Ruhe und Nichtsthun dem Kinde gute Früchte bringen. Es ist weit besser, wenn eine Frau leichtere häusliche Geschäfte besorgt und sich tägliche Bewegung im Freien macht, als wenn sie ruhig zu Hause auf dem Sofa liegt. Auch das zu lange und häufige Schlafen taugt nichts. Daß Bäder jedem Menschen zum Gesundbleiben nötig sind, wird täglich mehr und mehr anerkannt; ganz vorzügliche Dienste leisten sie aber den in der Hoffnung lebenden Frauen. Wöchentlich ein- bis zweimal sollten diese ein mäßig warmes Bad (von + 24 bis 28° R.) nehmen; heiße Voll- und Fußbäder sind dagegen unbedingt schädlich. Nur Frauen, die schon an kaltes Waschen und Baden im Fluß gewöhnt sind, können dasselbe, aber stets mit großer Vorsicht und Vermeidung von Erkältung, fortsetzen; keinesfalls jedoch darf damit in der Zeit der Schwangerschaft begonnen werden. Ueberhaupt haben sich Mütter vor Kälte und Erkältung in dieser Zeit sehr zu schützen, weshalb die Kleidung, zumal der Füße, stets gehörig erwärmend sein muß. Ebenso ist aber auch das Gegenteil, starke Hitze und Erhitzung, zu vermeiden. Der Coitus ist thunlichst einzuschränken und namentlich in der zweiten Schwangerschaftshälfte ganz zu unterlassen.

Was die Beschwerden betrifft, welche die Frauen gewöhnlich zur Zeit ihrer Hoffnungen heimsuchen, so müssen dieselben, wenn sie nicht ausarten, ruhig ertragen werden. Dagegen ist baldigst ein Arzt herbeizurufen, wenn sie einen höheren Grad erreichen, oder wenn heftige und anhaltende Schmerzen im Leibe, Blutungen, Durchfälle, Urin- und Stuhlverhaltungen, Fieberanfälle u. dergl. eintreten.

Gegen die Blutaderknoten (Krampfadern, Aderbein), d. h. Erweiterungen der Blutadern, welche sich am häufigsten am Unterschenkel, besonders während der Schwangerschaft, finden und zu Geschwürsbildung und Blutungen Veranlassung geben können (s. S. 744), empfiehlt sich das Tragen von Gummistrümpfen oder das Einwickeln (Bandagieren) des Unterschenkels mit elastischen Binden. Gar nicht so selten tragen fest angezogene Strumpfbänder die Schuld an der Entwickelung von Blutstauungen und Krampfadern der unteren Extremitäten, was während der Schwangerschaft wohl zu beachten ist.

Sehr zweckmäßig ist es, wenn die Unterschenkel beim Liegen erhöht (auf einem Keilkissen) gelagert werden. Gegen Blutungen und Geschwüre der Unterschenkel ist, wie auf S. 639 und S. 744 angegeben, zu verfahren.

Das Versehen der Schwangeren, welches seit den ältesten Zeiten von den Laien und vielen Aerzten angenommen wird, ist zur Zeit immer noch als unerledigte Streitfrage zu betrachten. Bis jetzt haben aber noch die meisten Fälle, in welchen das Versehen sich bestätigen zu wollen schien, zu sehr gegründeten Zweifeln Raum gelassen. Daß übrigens der Zustand der Zeugenden und Schwangeren Einfluß auf die Entwickelung des Kindes hat, ist sicher, und deshalb sollte ebensowohl bei der Zeugung wie in der Schwangerschaft jederzeit mit Verstand gehandelt werden.

Geburt und Wochenbett.

Das Gebären, die Entbindung oder Geburt, durch welche die Leibesfrucht (samt den dieselbe umgebenden Eihäuten, dem Fruchtwasser und Mutterkuchen) aus dem mütterlichen Körper (Gebärmutter) an die Außenwelt gelangt, beginnt regelmäßigerweise, sobald die Frucht hinlänglich entwickelt ist, um außerhalb des Mutterleibes fortleben zu können, beim Menschen in der 40. Woche, wenn sich die Gebärmutter zum zehntenmal zur Menstruation vorbereitet (in den meisten Fällen zwischen 12 und 3 Uhr nachts). Die Momente, welche den Anstoß zur Geburt (zur Zusammenziehung der Gebärmutter) geben, sind uns noch unbekannt. Sie kündigt sich zunächst, und zwar infolge des Herabsenkens der schwangeren Gebärmutter, durch einen Druck in der Hüftegegend und auf die Harnblase an (woher der Drang zur öfteren Urinentleerung). Diesen Vorläufern folgen, als sicherste Zeichen der herannahenden Entbindung, die Wehen (d. s. Schmerzen, die sich vom Kreuze und von den Hüften nach dem unteren Teile des Bauches hin erstrecken und durch die Zusammenziehungen der Gebärmutter veranlaßt werden). Sie sind anfangs nur mäßig, vereinzelt und von kurzer Dauer, allmählich werden sie aber häufiger, heftiger und anhaltender. Während dieser Schmerzen wird durch die am oberen Teile der Gebärmutter beginnenden Zusammenziehungen die Frucht, welche noch von den Eihäuten und der darin enthaltenen Flüssigkeit umgeben ist, herab nach dem Muttermunde gedrängt, der dadurch erweitert und zum Durchgange der Frucht vorbereitet wird. Die allmähliche Erweiterung des Muttermundes wird anfangs durch das in Gestalt einer angespannten elastischen Blase in den Eihäuten eingeschlossene Fruchtwasser veranlaßt. Diese aus dem Muttermunde herausragende Blase berstet (d. i. der sogenannte Wassersprung), das Fruchtwasser fließt ab, und der vor der Oeffnung liegende Teil des Kindes (gewöhnlich der Kopf, bisweilen auch der Steiß, Fuß, Arm) tritt nun, unter immer heftiger werdenden Wehen, in den Muttermund ein. Durch die sich fort und fort steigernden Zusammenziehungen der Gebärmutter wird das Kind ganz allmählich immer weiter in der Mutterscheide vorgeschoben und durch den gekrümmten Beckenkanal hindurchgedreht. Beim Austritte des Kindes aus den äußeren Geburtsteilen, welche dabei um

ein beträchtliches über ihre gewöhnliche Weite ausgedehnt werden müssen, so daß sie bisweilen selbst Verletzungen (Einrisse, besonders des Dammes) erleiden, fühlt die Gebärende die letzten heftigsten Schmerzen, und infolge des Durchschneidens des Nabelstranges wird die völlige Trennung des Kindes von der Mutter bewerkstelligt. Jedoch nach einiger Zeit (nach wenigen Minuten oder 1/4 bis 1/2 Stunde) stößt die immer mehr und mehr sich zusammenziehende Gebärmutter unter neuen, aber schwächeren Schmerzen (Nachwehen) den Mutterkuchen samt den nun leeren Eihäuten und einem Stück Nabelstrang, gewöhnlich mit einer Blutergießung, aus (d. i. die Nachgeburt). Jetzt ist der Geburtsakt beendet, und es heilt nun (im Wochenbette) die an ihrer inneren Oberfläche durch Lostrennung des Mutterkuchens verwundete, ihrer Schleimhaut beraubte Gebärmutter wie jede andere Wunde (s. S. 642) unter einer, längere Zeit anhaltenden, erst blutigen, später eiterigen und zuletzt wässerigen Aussonderung (d. s. die Lochien, die Wochenbettreinigung, der Wochenfluß), wobei die vergrößerte Gebärmutter sich allmählich wieder zurückbildet und unter fettiger Entartung die während der Schwangerschaft neugebildeten Muskelfasern zu Grunde gehen (s. S. 889). Bei sehr starken Blutungen im Wochenbette, welche zur tödlichen Verblutung führen können, muß immer schleunigst für ärztliche Hilfe gesorgt werden.

Die Wahl und Einrichtung der Wochenstube ist nicht ohne Bedeutung für Mutter und Kind; sie muß geräumig, trocken, jederzeit gut ventiliert und mit mäßig warmer und reiner Luft versehen sein, nicht aber nach althergebrachter schlechter Gewohnheit durch Verhängen der Fenster von Luft und Licht abgesperrt werden. Sodann muß auch beizeiten für Herbeischaffung der nötigen Leinwand und Wachsleinwand, die zur Unterlage bei der Geburt dienen sollen, sowie für die Wäsche der Gebärenden und des Kindes gesorgt werden. Das rechtzeitige Herbeirufen eines erfahrenen Geburtshelfers verhütet manche Nachteile für Mutter und Kind. Da Hebammen auch bei kranken Gebärenden und Wöchnerinnen Dienste leisten können und so eine Uebertragung von Krankheiten auf Gesunde stattfinden könnte, so ist zur Regel zu erheben, daß die Hebamme vor jeder Dienstleistung (besonders Untersuchung) ihre Hände mit einer Lösung von Karbolsäure zu waschen hat, und daß man jederzeit seine eigenen Verbandstoffe, Klystierspritzen u. dergl. benutze statt derjenigen der Hebamme. Weiteres hierüber siehe unten bei den Wochenbetterkrankungen.

Das Wochenbett, welches in der Regel neun Tage Betthüten von seiten der Wöchnerinnen erfordert, erheischt im allgemeinen Ruhe, große Reinlichkeit, richtige Diät und Pflege, Beachtung der Hautausdünstung und des Lochialflusses und womöglich Stillen des Kindes durch die Mutter selbst (weil durch das Stillen die normale Rückbildung der Gebärmutter am besten gefördert wird). Auf Ruhe und Stille muß zuvörderst streng gesehen werden, und deshalb ist alles sorgfältig von der Wöchnerin abzuhalten, was ihr Gemüt erregen könnte, namentlich aller unnötiger Wochenbesuch. Vorzüglich ist ein ruhiger Schlaf erquickend und deshalb ja nicht zu stören. Die Nahrung, welche regelmäßig zu nehmen ist, sei einfach und verdaulich, bestehe anfangs (in den ersten vier Tagen) aus leichten Suppen, später aus Fleischbrühe und leichtverdaulichem Fleische (was aber recht klein zu zerkauen ist) mit Weißbrot. Zum Getränke diene Wasser (nicht zu kalt und am besten mit etwas Milch), Mandelmilch, Brotwasser, Gerstenschleim. Hat sich nach dem zweiten oder dritten Tage noch kein Stuhl eingestellt, dann ist ein Klystier von warmem Wasser

zu geben. — Reinlichkeit werde ebenso am Körper und an der Kleidung der Wöchnerin wie im Zimmer und Bett streng beobachtet. Doch ist hierbei große Vorsicht zu empfehlen, damit keine Erkältung erfolge. Hauptsächlich muß der Wochenschweiß sehr vorsichtig abgewartet werden, und deshalb können das zu frühe Aufstehen, unruhiges Verhalten, zu große Wärme, unvorsichtiges Wechseln der Wäsche (die immer warm und trocken sein muß), ein unvorsichtiges Reinigen des Körpers und der Wochenstube (die stets reine, mäßig warme Luft braucht) nachteilig werden. Ist das Wochenbett (die ersten neun Tage) ohne Unfall vorübergegangen, dann kann die Wöchnerin einige Stunden des Tages außer dem Bette zubringen, darf aber nicht gleich anfangs lange umhergehen oder längere Zeit stehend verweilen, sondern sie muß mit großer Vorsicht den noch immer angegriffenen Körper nur nach und nach zur gewohnten Lebensweise zurückführen. Diätfehler, anstrengende Beschäftigungen, das zu zeitige Zurücktreten in das gesellige Leben, stärkere Gemütsbewegungen u. dergl. können in den ersten sechs Wochen nach der Entbindung großen Schaden anrichten.

Unter den Wochenbetterkrankungen steht das Kindbettfieber oder Puerperalfieber hinsichtlich seiner Häufigkeit und Gefährlichkeit obenan. Man versteht darunter eine schwere fieberhafte, nach Art der Eitervergiftung oder Pyämie verlaufende Krankheit der Wöchnerinnen, welche zeitweilig epidemisch, namentlich in Entbindungshäusern, aber auch in der Privatpraxis auftritt, außerordentlich leicht durch Ansteckung auf andere gesunde Wöchnerinnen übertragen werden kann und gewöhnlich darauf zurückzuführen ist, daß während oder kurz nach der Entbindung gewisse fäulniserregende niedere Organismen (Kokkobakterien, s. S. 613) von mikroskopischer Kleinheit in die inneren wunden Geschlechtsorgane der Wöchnerin übertragen werden und hier nach Art der Fäulnis gewisse Zersetzungsprozesse einleiten, welche anhaltend hohes Fieber, Schüttelfröste, eiterige Entzündungen der Lymphgefäße und Venen in der Umgebung der Gebärmutter, allgemeine Bauchfellentzündung und schließlich in den meisten Fällen unter den Erscheinungen der fortschreitenden Erschöpfung den Tod zur Folge haben. Die Symptome des Kindbettfiebers können je nach dem einzelnen Fall sehr verschieden sein; fast immer beginnt es mit heftigem Fieber (40° C. und darüber), Schüttelfrösten, Delirien und hoher Pulsfrequenz; der Leib ist aufgetrieben und sehr schmerzhaft, der Wochenfluß wird sparsam, übelriechend, oft jauchig stinkend, die anfangs reichliche Milchabsonderung hört bald ganz auf, und unter den Symptomen einer schweren Unterleibsentzündung (siehe S. 768) kann, oft schon nach drei bis vier Tagen, der Tod erfolgen; tritt eine günstige Wendung ein, so schließt sich gewöhnlich ein langes und schweres Siechtum an.

Zum Glück hat uns die Wissenschaft neuerdings Mittel und Wege an die Hand gegeben, um diese mörderische Krankheit in den weitaus meisten Fällen mit Sicherheit verhüten zu können, und diese bestehen vornehmlich in der peinlichsten Reinlichkeit und in der ausgiebigsten Anwendung der antiseptischen (fäulniswidrigen) Mittel bei der Entbindung und während des Wochenbetts — denselben Mitteln, denen auch die moderne Chirurgie einen so ungeahnten und großartigen Aufschwung verdankt (s. S. 641). Die Erfahrung hat gezeigt, daß die Kokkobakterien, die unsichtbaren Träger und Uebermittler des Puerperalgiftes, in den allermeisten Fällen durch die äußere Luft, durch unreine und unsaubere Gerätschaften und Instrumente, welche mit der Gebärenden oder Wöchnerin in Berührung kommen, sowie durch den untersuchenden Finger der Hebamme und des Arztes, wenn derselbe mit septischen (fäulniserregenden) Stoffen verunreinigt ist, in den Organismus der Wöchnerin gelangen, daß sie aber durch die gründliche Desinfektion aller mit der Wöchnerin in Berührung kommenden Gegenstände unwirksam und unschädlich gemacht

werden können. Durch die energische Anwendung der Karbolsäure und anderer antiseptischer Mittel ist in den Entbindungshäusern die Sterblichkeitsziffer, die früher oft 10 bis 15, ja selbst 20 Prozent betrug, auf ein Minimum herabgesunken, und auch in der Privatpflege haben sich die antiseptischen Mittel überall da, wo sie planmäßig und zielbewußt angewendet wurden, als wirksamster Schutz gegen Wochenbettsfieber tausendfach bewährt, weshalb es fortan als eine schwere Unterlassungssünde bezeichnet werden muß, wenn bei einer Entbindung diese segensreichen Schutzmaßnahmen unterlassen werden.

Um sich nun aber durch gründliche Desinfektion einen möglichst wirksamen Schutz vor Kindbettfiebern zu sichern, ist es durchaus erforderlich, daß jede in der Hoffnung lebende Frau schon einige Zeit vor der erwarteten Niederkunft sich folgende Gegenstände anschaffe und bereithalte: 1. eine größere Menge, etwa drei Liter, einer schwächeren, zweiprozentigen Karbolsäurelösung (2 Teile Karbolsäure auf 100 Teile Wasser) und ein etwas geringeres Quantum, etwa zwei Liter, einer stärkeren, fünfprozentigen Karbolsäurelösung (5 Teile Karbolsäure auf 100 Teile Wasser); 2. ein Fläschchen Karbolöl (1 Teil Karbolsäure auf 25 Teile Olivenöl); 3. eine scharfe Nagelbürste; 4. ein größeres Paket Salicylwatte oder entfetteter Wundwatte; 5. eine Spülkanne (Irrigator) mit Gummischlauch und metallenem oder gläsernem Mutterrohr und einem Ansatzrohr zu Klystieren; endlich 6. einen neusilbernen weiblichen Katheter. — Kommt nun die Hebamme zu einer Gebärenden, so achte man darauf, daß sie sich zunächst ihre eigenen Hände und Vorderarme vermittelst der Nagelbürste mit warmem Wasser und Seife gehörig reinigt (wobei sie namentlich den unter den Fingernägeln sitzenden Schmutz gründlichst zu entfernen hat); darauf soll sie die äußeren Geschlechtsteile der Gebärenden, den Unterleib und die Oberschenkel derselben gleichfalls mit warmem Wasser und Seife und im Anschluß hieran mit der oben erwähnten zweiprozentigen Karbollösung waschen. Zum Abtrocknen der gewaschenen Körperteile dürfen nur ganz reine, durch längeres Auskochen gereinigte Handtücher, oder noch besser, Salicylwattebäusche benutzt werden; Schwämme sind zu diesen Waschungen unter keiner Bedingung zu verwenden, da sie nur zu häufig die Träger von Ansteckungsstoffen sind. Ehe die Hebamme zur inneren Untersuchung der Gebärenden schreitet, muß sie sich Hände und Vorderarme zunächst gründlich durch eine mehrere Minuten dauernde Waschung mit der fünfprozentigen Karbollösung desinfizieren und dies auch vor jeder erneuten inneren Untersuchung so oft wiederholen, als sie sich ihre Hände durch andere Verrichtungen verunreinigt hat; zum Einfetten der Hand und der Instrumente darf nur das oben erwähnte Karbolöl benutzt werden. Ebenso müssen alle bei der Entbindung in Gebrauch kommenden Instrumente und Gerätschaften (Mutterrohr, Katheter u. dergl.) durch sorgfältiges Reinigen und längeres (mindestens eine Viertelstunde lang währendes) Einlegen in die fünfprozentige Karbollösung gründlich desinfiziert werden. — Nach beendeter Geburt sollen die äußeren Geschlechtsteile wiederum mit der zweiprozentigen Karbollösung sorgfältig gewaschen und die Frischentbundene mit reiner gewärmter Leib- und Bettwäsche versehen werden. Während des Wochenbetts sollen die äußeren Geschlechtsteile täglich wenigstens einmal, nach Befinden mehrmals mit Salicylwatte und zweiprozentigem Karbolwasser sorgfältig gewaschen werden. An Stelle der althergebrachten Stopftücher sind nur Salicylwattebäusche vorzulegen, die je nach der Menge des Wochenflusses stündlich oder in größeren Zwischenräumen zu erneuern sind. Als Unterlagen dürfen nur reine leinene Tücher benutzt werden, die täglich wenigstens zweimal zu wechseln sind. Wattierte Unterlagen sollten niemals im Wochenbett Verwendung finden, da von ihnen dasselbe gilt, was oben von den Schwämmen gesagt worden ist. Bei jeder, auch einer anscheinend geringfügigen fieberhaften Störung des Wochenbetts

ist selbstverständlich sofort ärztlicher Rat einzuholen. Wenn die vorstehenden antiseptischen Vorsichtsmaßregeln bei jeder Entbindung allenthalben und pünktlich innegehalten würden, dann würden sieberhafte Wochenbetterkrankungen und namentlich das mit Recht so gefürchtete Kindbettfieber bald zu den Ausnahmen und selteneren Vorkommnissen zu zählen sein.

Krankheiten der Geschlechtsorgane.

Bei allen Krankheiten der Geschlechtsorgane, sowohl des Mannes wie des Weibes, muß der Laie ebenso von einer Selbstbehandlung absehen, wie auch populären Schriften mit teuren Geheimmitteln und aus der Ferne ohne Untersuchung kurierenden Aerzten ja kein Vertrauen schenken, wenn er nicht Unheil in diesen Organen anrichten will. Solche Krankheiten ohne genaue Untersuchung der erkrankten Teile zu behandeln, ist von seiten des Arztes geradezu ein Verbrechen, und eine Kranke, die sich nicht ordentlich untersuchen lassen will, kann zur subtilen Selbstmörderin werden. Daß übrigens derartige Kranke sich möglichst frühzeitig und nicht, wie das gewöhnlich aus falscher Scham geschieht, erst zu einer Zeit an den Arzt wenden sollen, wenn die Krankheit bereits fest eingewurzelt ist, bedarf für verständige Kranke wohl keiner Beweisführung; den meisten kommt diese Erkenntnis freilich erst, wenn sie schweren Schaden erlitten haben.

a) des Mannes.

Die meisten Geschlechtskrankheiten des männlichen Geschlechts sind Folge unreinen außerehelichen Geschlechtsgenusses und nicht nur mit mancherlei örtlichen Symptomen (Schmerzen, Eiterung, Geschwürsbildung u. dergl.), sondern häufig genug auch mit mehr oder minder erheblichen Störungen des Allgemeinbefindens verbunden, ja können bei Vernachlässigung schwere und dauernde Schädigungen der Gesundheit zur Folge haben. Dies gilt besonders von den syphilitischen Affektionen, über die bereits S. 714 gehandelt wurde. Manche Geschlechtskranke werden auch von tiefer Gemütsverstimmung befallen, die nicht eher weicht, als bis das sexuelle Uebel gehoben ist. Von den hierher gehörigen Krankheiten sind am wichtigsten:

1. Die abnorme Verengerung der Vorhaut (Phimose), wobei die Vorhaut (s. S. 893) entweder gar nicht oder nur mit Mühe und unter Schmerzen über die Eichel zurückgezogen werden kann, ist entweder angeboren oder durch Entzündung der Eichel und der Vorhaut erworben. Bei hochgradiger Phimose wird gewöhnlich die Harnentleerung mehr oder minder erschwert, auch kommt es durch die Anhäufung und Entzündung des abgesonderten Hauttalges leicht zu schmerzhafter Entzündung der Eichel (sog. Eicheltripper); bei Erwachsenen kann überdies der Ausfluß des Samens gehindert und der Beischlaf schmerzhaft werden. Die Behandlung besteht in der Beseitigung der Verengerung durch die Operation. Bisweilen geschieht es, daß die zu enge Vorhaut über

die Eichel zurückgebracht wird und dann nicht wieder vorgebracht werden kann. Dieser Zustand, bei welchem meist eine heftige Entzündung und Anschwellung der eingeschnürten Vorhaut vorhanden ist, und welcher bei Vernachlässigung selbst Brand des Gliedes zur Folge haben kann, wird als Paraphimose oder „spanischer Kragen" bezeichnet. Man schicke sofort zum Arzt, der zunächst die Reposition der umgestülpten Vorhaut versuchen wird; gelingt diese nicht, so muß zur Operation geschritten werden.

2. Der Tripper (Gonorrhöe) ist eine mit Eiterabsonderung einhergehende Entzündung der Harnröhrenschleimhaut, welche sowohl beim männlichen als beim weiblichen Geschlecht vorkommt und in der Regel die Folge eines unreinen Beischlafs ist. Das in dem Eiter enthaltene Trippergift besteht aus eigenartigen mikroskopisch kleinen Bakterien (Gonokokken) und ist in hohem Grade ansteckend. Der Verlauf des Trippers ist beim männlichen Geschlechte gewöhnlich folgender: Wenige Tage nach der erfolgten Ansteckung empfindet der Kranke ein mäßiges Jucken und Brennen in der Harnröhrenmündung, die gleichzeitig etwas gerötet, angeschwollen und leicht verklebt erscheint; dazu gesellen sich bald stechend-schneidende Schmerzen längs der ganzen Harnröhre, namentlich bei der Harnentleerung, und ein anfangs spärlicher, später reichlicher dickflüssiger, eiterartiger Ausfluß aus der Harnröhrenmündung; während der Nacht stellen sich öfters schmerzhafte Erektionen ein. Nach etwa 14 Tagen nehmen diese Reizungserscheinungen allmählich ab, der Ausfluß wird spärlicher, nimmt eine mehr schleimige Beschaffenheit an und verschwindet entweder in der fünften bis sechsten Woche ganz oder wird chronisch (sog. Nachtripper), indem noch monate-, selbst jahrelang ein spärlicher Schleimausfluß vorhanden ist. Nicht immer ist der Verlauf des Trippers ein so einfacher; häufig schreitet die Entzündung der Harnröhrenschleimhaut bis zum Blasenhals fort, es entsteht heftiger Harnzwang, ja selbst Harnverhaltung, oder der Tripper pflanzt sich auf die Harnblase selbst fort (Blasentripper) und macht die Symptome eines langwierigen schmerzhaften Blasenkatarrhs (s. S. 775); in anderen Fällen tritt eine äußerst schmerzhafte Entzündung des Hodens und Nebenhodens (s. unten) hinzu, oder es entzündet sich die Vorsteherdrüse, und die Kranken werden von heftigen klopfenden oder bohrenden Schmerzen im After (namentlich beim Harnlassen und Stuhlgang) befallen. Auch die Lymphdrüsen in der Leistengegend sind nicht selten angeschwollen und schmerzhaft; bei manchen Kranken stellen sich auch schmerzhafte Entzündungen im Kniegelenk, mitunter auch in Hand- oder Fußgelenken ein (sog. Trippergicht oder Tripperrheumatismus). Ferner bleiben als Folgen des Trippers gar nicht so selten narbige Verengerungen der Harnröhre, sog. Strikturen, zurück, die noch nach Jahren schwere Störungen im Harnausflusse bewirken können (s. S. 777). Der Tripper ist sonach durchaus nicht, wie viele Kranke meinen, eine leicht zu nehmende Krankheit, sondern kann, namentlich bei unzweckmäßigem Verhalten, gar mancherlei schlimme und langwierige Uebel nach sich ziehen, weshalb er gleich von Anfang an sorgfältig zu behandeln ist.

Die Behandlung erfordert vor allen Dingen ein sehr sorgfältiges diätetisches Verhalten, ohne welches auch die beste örtliche Behandlungsweise erfolglos bleibt. Der Kranke vermeide alle alkoholischen Getränke auf das strengste und trinke nur reines Wasser (allenfalls mit geringen Mengen Rotwein vermischt), Zuckerwasser, Milch mit Kalkwasser verdünnt oder Haferschleim; auch sind dünner Kaffee und Thee gestattet. Von den Speisen sind alle sehr stickstoffhaltigen Nahrungsmittel, wie Fleisch, Eier, Käse u. dergl., verboten, weil sie einen an Harnstoff und Harnsäure reichen und daher scharfen Urin erzeugen, ebenso alle gewürzten und starkgesalzenen Speisen; der Kranke lebe deshalb während des entzündlichen Stadiums vorwiegend von Mehl-, Milch-

und Schleimsuppen, Obst und Gemüse; die Abendkost ist auf ein geringes Maß zu beschränken. Man unterlasse weiterhin jedwede körperliche Anstrengung (Märsche, Reiten, Turnen, Tanzen, Fechten u. dergl.) und lege frühzeitig, wenn das Gehen nicht ganz eingeschränkt werden kann, ein Suspensorium an; daneben erweisen sich kalte Umschläge nützlich. Während der ganzen Dauer des entzündlichen Stadiums ist durch Klystiere oder milde Abführmittel (Tamarinden, Curellasches Brustpulver, Sennesblätter) für regelmäßigen Stuhlgang zu sorgen. Sowie sich die Entzündungserscheinungen etwas gemäßigt haben, ist eine örtliche Behandlung durch Einspritzungen von desinfizierenden oder adstringierenden Mitteln (Zinkvitriol, Bleizucker, Wismutoxyd, Gerbsäure, hypermangansaurem Kali u. a.) am Platze. Welches dieser Mittel zu wählen und wie stark es anzuwenden, soll immer nur der Arzt bestimmen, da durch eine zu starke Injektion sehr leicht Schaden gestiftet wird, und es ist aus diesem Grunde sehr thöricht, wenn manche Kranke das erste beste Rezept, welches diesem oder jenem Bekannten genützt hat, nun auch ohne weiteres auf eigene Faust an sich probieren. Tripperkranke sollen sich übrigens sofort nach jeder Berührung des kranken Teils die Hände gründlich (womöglich mit Karbolwasser) waschen, da die geringste Spur von Trippereiter, aus Versehen auf die Augen übertragen, in diesen eine äußerst heftig und schnell verlaufende Entzündung (Augentripper) erzeugt, welche leicht zur Erblindung führen kann. — Durch den andauernden Reiz des scharfen Trippersekrets kommt es, namentlich bei mangelnder Reinlichkeit, leicht zur Bildung von Feigwarzen, kleinen warzenartigen Wucherungen der Haut an den Geschlechtsteilen, welche stark nässen und, sich selbst überlassen, gewöhnlich außerordentlich schnell überhandnehmen. Man entfernt sie am besten durch Aetzmittel oder durch Abschneiden mit der Schere und nachfolgendes Betupfen mit Höllenstein.

3. Die **Entzündung des Hodens und Nebenhodens** kann durch einen Schlag, Stoß oder Fall auf den Hoden entstehen, gesellt sich aber auch häufig zu einer Tripperentzündung der Harnröhre (s. oben) und gibt sich durch rasche Anschwellung und sehr große Schmerzhaftigkeit des Hodens oder Nebenhodens zu erkennen, womit Fieber, allgemeines Unbehagen und nach den Schenkeln ausstrahlende Schmerzen verbunden sein können. Nach 8 bis 10 Tagen nehmen die Schwellung, Härte und Schmerzhaftigkeit ab, und es tritt Genesung ein, oder es kommt wohl auch zur Eiter- und Absceßbildung im Hoden und Nebenhoden, wodurch das eigentliche Drüsengewebe zum großen Teil zerstört und das Zeugungsvermögen vernichtet werden kann; in anderen Fällen bleibt eine chronische Verhärtung und Verdickung des Nebenhodens zurück. Verhüten läßt sich die Hodenentzündung, wenn alle mechanischen Insulte ferngehalten und während eines Trippers alle oben S. 918 angegebenen Vorschriften genau befolgt werden. Die Behandlung besteht in Bettruhe, hoher Lagerung des erkrankten Organs auf einem geeigneten kleinen Kissen oder einem glatt zusammengelegten Handtuch und Anwendung der Kälte (Eisbeutel). — Bei allen sich langsam entwickelnden Geschwülsten des Hodens muß durchaus der Arzt zu Rate gezogen werden.

4. Als **Schanker** oder **venerische Geschwüre** bezeichnet man eigentümliche ansteckende Geschwüre der Haut und Schleimhaut der äußeren Geschlechtsteile, welche sowohl beim männlichen als weiblichen Geschlecht vorkommen und gewöhnlich durch den Beischlaf mit einem am Schanker erkrankten Individuum, viel seltener durch anderweite Berührungen (Kuß, Trinkgeschirre, Abort u. dergl.) erworben werden. Man unterscheidet zwei durchaus verschiedene Formen, den sog. weichen Schanker, welcher ein rein örtliches Leiden darstellt und meist keinerlei weitere Schädigung der Gesamtkonstitution zur Folge hat, und den sog. harten oder indurierten Schanker, welcher das Anfangssymptom einer chronisch

verlaufenden Allgemeinerkrankung, der Syphilis (s. S. 714) ist. — Beim weichen Schanker entsteht schon drei bis vier Tage nach erfolgter Ansteckung an der betreffenden Stelle ein kleines rotes Knötchen, welches sich sehr bald in eine kleine Pustel und durch Aufkratzen in ein kleines rundes Geschwür mit weichen Rändern umwandelt, wogegen der harte Schanker immer erst drei bis vier Wochen nach dem verdächtigen Coitus erscheint und sich hart und derb anfühlt. Der weitere Verlauf des weichen Schankers ist gewöhnlich der, daß sich das Geschwür zunächst vergrößert, einen unreinen speckigen Grund zeigt, nach etwa 3 bis 4 Wochen mit roten Fleischwärzchen bedeckt und nach etwa weiteren 14 Tagen unter Hinterlassung einer geringen Narbe verheilt. Sehr häufig schwellen während des Schankers die Lymphdrüsen der benachbarten Schenkelbeugen an, werden schmerzhaft, hindern den Kranken am Laufen und gehen oft in Eiterung und Verschwärung über (sog. Bubonen). Die Behandlung besteht im Fernhalten von Excessen jedweder Art, knapper Diät, Vermeiden aller erhitzenden Speisen und Getränke und aller körperlichen Anstrengungen; das Geschwür selbst ist mit desinfizierenden Flüssigkeiten (Kupfervitriol, Karbolwasser, aromatischem Wein) oder Streupulvern (Jodoform, Wismut) zu verbinden. Vereiternde Lymphdrüsen müssen frühzeitig eröffnet und antiseptisch verbunden werden. — Ueber Verlauf und Behandlung des harten Schankers s. oben S. 716.

5. Wasserbruch oder Hydrocele heißt die krankhafte Ansammlung von Flüssigkeit zwischen den sog. Scheidenhäuten des Hodens und des Samenstrangs. Hoden und Nebenhoden werden nämlich von einer dünnen, glatten, serösen Haut, der sog. eigenen Scheidenhaut des Hodens, umschlossen, welche aus zwei Blättern besteht, zwischen denen im normalen Zustande nur wenige Tropfen einer klebrigen serösen Flüssigkeit enthalten sind. Nicht selten entwickelt sich nun zwischen den beiden Blättern dieser Scheidenhaut eine sehr schleichend verlaufende Entzündung, mit welcher die Absonderung mehr oder minder reichlicher Mengen (bis zu mehreren Litern und darüber) einer blaßgelben oder grünlichen eiweißhaltigen Flüssigkeit verbunden ist. Die Folge dieser Absonderung ist eine beträchtliche Geschwulst des Hodens, die dem Kranken durch ihre Schwere lästig wird und ein unangenehmes Ziehen am Samenstrang verursacht. Durch das Anlegen eines Suspensoriums werden die Beschwerden gewöhnlich gemildert. Die Behandlung besteht in der Entleerung der angesammelten Flüssigkeit vermittelst eines eingestochenen Troikars, doch sammelt sich dieselbe gewöhnlich nach kürzerer oder längerer Zeit wieder an; zur radikalen Beseitigung dient die Operation durch Schnitt, welche eine sichere Heilung verbürgt. — Der Wasserbruch der Neugeborenen und Säuglinge bedarf in der Regel keiner besonderen Behandlung, da derselbe von selbst wieder verschwindet.

6. Das männliche Unvermögen oder die Impotenz, die Unfähigkeit des Mannes, den Beischlaf auszuüben, beruht entweder auf körperlichen oder auf psychischen Ursachen und kann vorübergehend oder dauernd bestehen. Die körperlichen Ursachen sind vorzüglich: fehlerhafte Bildung der Geschlechtsorgane, zu jugendliches oder zu hohes Alter, Nervenkrankheiten, körperliche Schwächungszustände der verschiedensten Art, namentlich nach fortgesetzten Ausschweifungen, ferner Trunksucht, übermäßige Fettleibigkeit und manche chronische Vergiftungen (Opium und Morphium, Blei u. a.); zu den psychischen Ursachen gehören Haß und Abneigung, Schüchternheit, Aengstlichkeit und Mangel an Selbstvertrauen, namentlich mit dem Bewußtsein einer ausschweifenden Vergangenheit oder vorausgegangener Onanie (s. S. 895), ferner übergroße Reizbarkeit des Nervensystems, deprimierende Gemütsbewegungen (Traurigkeit, Sorgen) und übermäßige Geistesanstrengung. Alle gegen die Impotenz empfohlenen Geheimmittel sind Charlatanerien, die noch niemals einem Kranken geholfen haben; die einzigen wirksamen Mittel sind: eine nahrhafte, aber nicht

reizende Kost, ausgiebige Körpebewegung in freier Luft, warme Bäder und kalte Abwaschungen der Genitalien; natürlich muß den letzteren längere Zeit hindurch völlige Ruhe und Schonung gegönnt werden.

b) des Weibes.

Die Geschlechtskrankheiten des weiblichen Geschlechtes, gewöhnlich auch schlechtweg als Frauenkrankheiten bezeichnet, erfreuen sich heutigestags infolge der unverständigen Erziehung und verweichlichenden Lebensweise der dermaligen Generation einer so großen Verbreitung, daß eine Frau, welche während ihres ganzen Lebens vollkommen von den hierher gehörigen Affektionen verschont bleibt, gegenwärtig fast schon zu den Seltenheiten gehört, obwohl die allermeisten Frauenleiden durch ein naturgemäßes Verhalten während der wichtigsten Perioden des weiblichen Geschlechtslebens (Menstruation, Schwangerschaft und Wochenbett) recht wohl zu verhüten wären. Das ist aber um so mehr zu beklagen, als durch sie so vielen Frauen nicht nur ein guter Teil ihres Lebensgenusses und ihrer Lebensfreudigkeit ohne alle Not verloren geht, sondern auch vielfach die Umgebung in Mitleidenschaft gezogen und nicht selten sogar das körperliche und psychische Wohl der Nachkommen mehr oder minder geschädigt wird. Denn bei dem überaus großen Nervenreichtum des weiblichen Geschlechtsapparates und bei den vielfachen Beziehungen des letzteren zu den Organen des Darmkanals, dem Herzen und dem Centralnervensystem übertragen sich sehr leicht krankhafte Zustände der weiblichen Genitalien auf dem Wege des Reflexes (s. S. 144) auf diese Organe und werden zur Quelle der nervösen Reizbarkeit, der Hysterie (s. S. 804) und anderer schwerer Nervenleiden, die nicht selten durch Vererbung auch auf die Nachkommen übertragen werden.

Zu den wichtigsten Ursachen der Frauenkrankheiten gehören aber hauptsächlich: die moderne unvernünftige Erziehung unserer weiblichen Jugend, die statt einer harmonischen Ausbildung des Körpers und des Gemütes nur eine einseitige Hirndressur erstrebt und dadurch statt gesunder, kräftiger, den Anforderungen des Ehestandes in jeder Hinsicht gewachsener Frauen vielfach nur verzärtelte und schwächliche Zierpuppen und Modedämchen erzielt; das unverständige Gebaren vieler Mädchen und Frauen zur Zeit der Menstruation, während deren sie ihrem Körper statt der durchaus nötigen Schonung und Ruhe mit Tanzen und aufregenden Vergnügungen das Aeußerste zumuten; frühzeitiges Heiraten vor erlangter Geschlechtsreife (vor dem 20. Jahre); Erkältungen der Unterbauchgegend durch ungenügenden Schutz dieser Körpergegend (siehe S. 483 und 562); unvernünftiges und leichtsinniges Verhalten während der Schwangerschaft, durch welches nur zu leicht der Grund nicht nur zu Fehlgeburten, sondern auch zu langwierigem Siechtum gelegt wird; vorzeitiges Verlassen des Wochenbettes, wodurch häufig mangelhafte Rückbildung der Gebärmutter, Erschlaffung der Mutterbänder und schwer heilbare Gebärmutterleiden entstehen; endlich kann auch fortgesetztes übermäßiges Schnüren Veranlassung zur Entstehung von mancherlei Frauen-

gebrechen geben, insofern die eingezwängten Baucheingeweide einen widernatürlichen Druck auf die leichtverschiebbare Gebärmutter ausüben und damit das Zustandekommen der so beschwerlichen und oft schwer heilbaren Lageveränderungen dieses Organs begünstigen. — Aus dem eben Angeführten läßt sich leicht entnehmen, was zur Verhütung der Frauenkrankheiten geschehen muß, wobei es freilich von der größten Wichtigkeit ist, daß schon im Mädchen- und beginnenden Jungfrauenalter durch genaue Befolgung der früher (s. S. 553 und S. 561) hierüber gegebenen Vorschriften für eine gehörige Abhärtung und Kräftigung des gesamten Körpers gesorgt und das Entstehen vorreifer Gedanken und Gefühle (durch Romane, frühzeitiges Tanzen, Theaterbesuch u. dergl.) verhütet werde. — Zum Erkennen der fraglichen Krankheiten ist eine genaue örtliche Untersuchung in den allermeisten Fällen ganz unerläßlich, da der Arzt niemals aus den Krankheitssymptomen allein, sondern nur durch genaue Besichtigung der Geschlechtsorgane (mit Hilfe des Mutterspiegels) und durch manuelle Befühlung (Palpation) der erkrankten Teile den Sitz und das Wesen des betreffenden Uebels zu ergründen vermag, und es ist sehr gewissenlos von manchen Aerzten, wenn sie, nur um der Kranken die allerdings unangenehme, aber ganz unentbehrliche Untersuchung zu ersparen, Frauenleiden ohne solche Untersuchung auf gut Glück hin durch Bäder, Einspritzungen u. dergl. behandeln. Frauen, die wegen solcher Uebel jahrelang ganz erfolglos Bäder besuchten und viel Geld für unnütze Kuren ausgaben, werden nicht selten nach gehöriger Untersuchung in wenig Wochen durch eine örtliche Behandlung gründlich kuriert.

Die wichtigsten Geschlechtskrankheiten des weiblichen Geschlechts sind folgende:

1. **Der Katarrh der Scheide und der Gebärmutter**, gewöhnlich als „Weißer Fluß", Leukorrhöe (Fluor albus) bezeichnet, ist eine der häufigsten Frauenkrankheiten, welche sich durch den mehr oder minder reichlichen Ausfluß einer milchweißen oder trüben, schleimigen oder schleimig-eiterigen Flüssigkeit aus den Genitalien zu erkennen gibt. Ueber den Sitz der Krankheit, die immer auf einer katarrhalischen oder geschwürigen Entzündung der Schleimhaut beruht und bald nur die Scheide oder nur die Gebärmutter, bald einzelne Stellen derselben oder alle diese Teile zugleich befällt, kann nur die örtliche Untersuchung (mit Hilfe des Mutterspiegels) entscheiden, und von dieser Entscheidung hängt auch die Wahl der richtigen Heilmittel ab. Die Ursachen des weißen Flusses können sehr verschieden sein. Bei manchen Frauen findet sich der Katarrh als ein belangloser und schnell vorübergehender Begleiter der Menstruation, in anderen Fällen entsteht er nach Erkältungen oder plötzlicher Unterdrückung der Menstruation, nach geschlechtlichen Excessen oder durch Ansteckung mit Trippergift (s. S. 918); bei kleinen Mädchen können auch Madenwürmer, welche in der Bettwärme aus dem After in die Scheide kriechen (s. S. 680), langwierigen Schleimfluß veranlassen. Besonders geneigt zu dem weißen Fluß sind blutarme, bleichsüchtige, nervöse und skrofulöse Mädchen und Frauen. Auch Verlauf und Dauer des weißen Flusses sind sehr verschieden; während in akuten Fällen bei zweckmäßigem Verhalten oft schon nach 8 bis 14 Tagen Genesung eintritt, kann sich die Krankheit bei Vernachlässigung über Monate, selbst Jahre erstrecken. Die Behandlung verlangt durchaus die Anwendung örtlicher Mittel, entweder in der Form von Ausspülungen (mit Hilfe von Spülkanne

und Mutterrohr) oder vermittelst Einführung von Wattebäuschchen, die mit dem betreffenden Mittel durchtränkt oder pulverförmig bestreut sind. Ausspülungen müssen immer sehr vorsichtig, mit nicht zu starkem Strahl und weder zu warm noch zu kalt (anfangs 28° R. und nur allmählich niedriger temperiert) gemacht werden. Beim akuten Katarrh genügen Ausspülungen mit reinem Wasser, Milch, Haferschleim oder Leinsamenabkochung, bei Schmerzen warme Umschläge oder hydropathische Einpackungen (s. S. 624) auf den Unterleib, milde Abführmittel; auch warme Sitzbäder wirken günstig. Beim chronischen Scheiden- und Gebärmutterkatarrh sind Ausspülungen mit Abkochung von Eichenrinde (eine Handvoll Rinde auf 1 Liter Wasser), mit Lösungen von Zinkvitriol (einen halben bis ganzen Theelöffel auf 1 Liter Wasser), Tannin oder Alaun (einen Theelöffel auf die gleiche Menge Wasser), Karbolsäure (ein Weinglas einer Karbollösung von 5 : 100 auf ein Liter Wasser) u. dergl. von Nutzen. Wenn derartige Ausspülungen nicht bald zum Ziele führen, soll die Kranke ja nicht aus falscher Scham die Zeit verstreichen lassen, sondern sich möglichst bald an einen tüchtigen Frauenarzt wenden, denn nicht wenige Leiden, welche Ehegatten später gemeinschaftlich zu tragen haben, entspringen aus einem vernachlässigten und verschleppten weißen Fluß. Wo dem chronischen Scheiden- und Gebärmutterkatarrh eine Allgemeinerkrankung des Organismus (Bleichsucht, Blutarmut, Skrofulose) zu Grunde liegt, da muß diese vor allem durch die S. 831 und S. 834 angegebenen Mittel beseitigt werden.

2. Die **Entzündung der Gebärmutter** betrifft nicht, wie der Katarrh, bloß die oberflächliche Schleimhaut, sondern die ganze Masse, namentlich die Muskelsubstanz der Gebärmutter und entsteht am häufigsten durch fehlerhaftes Verhalten während der Menstruation, zu frühes Aufstehen im Wochenbett, durch Mißbrauch von bluttreibenden Mitteln, Erkältungen der Unterbauchgegend, übertriebenen Geschlechtsgenuß und gar nicht so selten durch Vernachlässigung des Scheiden- oder Gebärmutterkatarrhs. Gewöhnlich beginnt die akute Gebärmutterentzündung mit Fieber und heftigem Schmerz in der Tiefe des Beckens, der nach dem Kreuz und den Schenkeln ausstrahlt, durch Druck auf die Bauchdecken oberhalb der Schamgegend, ferner durch Gehen, Husten und Pressen vermehrt wird und nicht selten mit Uebelkeit und Brechneigung verbunden ist. Im weiteren Verlauf tritt eine schleimige oder schleimig-eiterige Absonderung ein. Die Krankheit geht entweder in Genesung über oder es kommt zur Bildung von Abscessen in der Muskelsubstanz der Gebärmutter, die längeres Siechtum zur Folge haben können, oder endlich die Krankheit geht in die chronische Form über. Die chronische Gebärmutterentzündung, auch Gebärmutterinfarkt oder Gebärmutteranschoppung genannt, ist nächst dem weißen Fluß eine der häufigsten Frauenkrankheiten, deren hauptsächlichste Kennzeichen in einer beträchtlichen Massenzunahme der Gebärmutter (mit Neubildung von Bindegewebe), in chronischem Katarrh ihrer Schleimhaut und Bildung von Geschwüren und Wucherungen derselben (namentlich am Scheidenteile) bestehen. Die Symptome der Krankheit sind sehr verschieden und wechselnd. Gewöhnlich klagen die Kranken über einen dumpfen Schmerz in der Tiefe des Beckens, über ein Gefühl von Druck und Schwere, welches sich namentlich bei längerem Gehen, anhaltendem Stehen, beim Husten und Pressen sowie beim Coitus bemerkbar macht und sich besonders bei vorhandener Verstopfung steigert. Weiterhin bestehen meist Stuhlträgheit, Hämorrhoidalbeschwerden (oft mit Blutabgang durch den Mastdarm) und mancherlei Verdauungsbeschwerden (Uebelkeit, Aufgetriebenheit des Leibes, Blähsucht), wodurch sich im weiteren Verlaufe leicht Blutarmut, Abmagerung und eine Menge nervöser Beschwerden, namentlich unter den Erscheinungen der Hysterie (s. S. 804), entwickeln können. Sehr häufig sind auch Schleimabgang aus den Genitalien, häufiger Drang zum Urinieren und Störungen der Men-

struation vorhanden. Die Dauer der Krankheit ist im allgemeinen eine sehr langgedehnte, und oft wechseln scheinbare Besserungen mit zeitweiligen Verschlimmerungen ab.

Kranke mit chronischer Gebärmutteranschoppung müssen durchaus alles meiden, was vermehrten Blutzufluß zu den Beckengefäßen und zu der Gebärmutter bewirken kann, namentlich alles schwere Arbeiten, Heben, Springen, anhaltendes Gehen u. dergl.; damit ist aber nicht gesagt, daß die Kranke andauernd im Bett oder auf der Chaiselongue liegen soll, sondern schonende Beschäftigung im Haus, mäßige Bewegung im Freien und möglichst ungeschmälerter Aufenthalt in Wald und Flur leisten die besten Dienste; dagegen müssen Reiten, Tanzen und Fahren auf holperigen Wegen durchaus unterbleiben. Die Diät sei nahrhaft und leicht verdaulich und bestehe vorwiegend aus gut gebratenem Fleisch, Fleischbrühe, weich gekochten oder rohen Eiern, Milch, Obst u. dergl.; nur gröbere Gemüse und alles, was reichlichen Stuhl gibt, ist zu vermeiden. Auf die regelmäßige Entleerung des Darmkanals (durch kühle Klystiere, milde Abführmittel, salinische Mineralwässer) sowie der Harnblase muß streng geachtet werden; der Coitus ist möglichst einzuschränken, bei vorhandener Schmerzhaftigkeit ganz zu unterlassen. Sind entzündliche Symptome vorhanden, so erweisen sich zeitweilige Blutentziehungen durch Blutegel oder Einschnitte (Skarifikationen) am Scheidenteil der Gebärmutter nützlich. Im späteren Verlauf der Krankheit wendet man mit Vorteil laue Ausspülungen (von 28° bis 24° R. und einer Dauer von 10 bis 15 Minuten), warme Solbäder und Sitzbäder an: auch hydropathische Einpackungen des Unterleibs (s. S. 624) wirken günstig.

3. Als **Lageveränderungen der Gebärmutter** bezeichnet man eine Anzahl krankhafter Zustände, bei welchen in Folge einer Dehnung und Erschlaffung der der Befestigung des Fruchthalters dienenden Mutterbänder (s. S. 889) gewisse dauernde Abweichungen von der normalen Lage dieses Organs eingetreten sind, die ihrerseits wiederum mancherlei lästige, oft schwer zu beseitigende Symptome zur Folge haben. Die wichtigsten hierher zählenden Krankheiten sind der Vorfall, sowie die Neigungen und Beugungen der Gebärmutter. Der Gebärmuttervorfall gibt sich in seinen Anfangsstadien durch ein tieferes Herabsinken (sog. Senkung) der Gebärmutter in die Höhle der Mutterscheide zu erkennen; in den höheren Graden tritt der Scheidenteil der herabgesunkenen Gebärmutter zwischen den großen Schamlippen hervor, ja es kann sogar das ganze Gebärorgan als rundliche bläulichrote Geschwulst außerhalb der Schamspalte zum Vorschein kommen. Ein solcher Gebärmuttervorfall entsteht entweder plötzlich durch zu frühzeitiges Verlassen des Wochenbetts oder allmählich, außerhalb des Wochenbetts, infolge andauernder körperlicher Ueberanstrengung, Heben schwerer Lasten, heftigen Hustens u. dergl.; im höheren Alter sind Vorfälle besonders häufig. Die Erscheinungen, welche sie hervorrufen, sind außerordentlich lästig. Kreuzschmerzen, ein quälendes Gefühl von Drängen nach unten und andere schmerzhafte Empfindungen, die beim Husten und Pressen, beim Stehen, Gehen und schweren körperlichen Anstrengungen unerträglich werden können, häufiger Drang zum Urinieren, eiterige Ausflüsse, hartnäckige Stuhlverstopfung und allerhand Verdauungsbeschwerden sind die hauptsächlichsten Klagen der Kranken. Die Behandlung besteht darin, die vorgefallene Gebärmutter wieder in ihre normale Lage zurückzubringen und in dieser durch mechanische Hilfsmittel, sog. Mutterkränze oder Mutterringe (Pessarien), zurückzuhalten.

Die Neigungen oder Versionen der Gebärmutter bestehen darin, daß das Gebärorgan als Ganzes entweder nach vorn oder hinten umgelegt erscheint, während bei den Beugungen oder Knickungen (Flexionen) die Gebärmutter in der Gegend des Halses eine winkelige Einknickung erfährt, wobei ihr Grund entweder nach vorn oder nach hinten sinkt. Die Ursachen

dieser Lageveränderungen liegen teils in einer allmählich eintretenden Erschlaffung der Mutterbänder, teils in einem widernatürlich erhöhten Druck, den unter Umständen gewisse Organe (die übermäßig gefüllte Harnblase, der dauernd mit Kotmassen überfüllte Mastdarm, die durch übermäßiges Schnüren über Gebühr eingeengten Bauchorgane) auf die leicht verschiebbare Gebärmutter ausüben und so die letztere aus ihrer Lage verdrängen. Begünstigt wird das Entstehen von solchen Neigungen und Knickungen des Gebärorgans durch frühzeitiges Verheiraten (vor vollendeter Entwickelung des Geschlechtsapparates), durch rasch aufeinander folgende Geburten, durch vorzeitiges Verlassen des Wochenbetts, durch Unterlassung des Stillens (welches auf die normale Rückbildung der Gebärmutter einen sehr heilsamen Einfluß übt), öftere Frühgeburten, sowie Blutarmut, Nervosität, allgemeine Schlaffheit u. dergl. Die Beschwerden, welche derartige Lageveränderungen hervorrufen, können recht erheblich sein; anhaltende Kreuzschmerzen, Harnbeschwerden, Unregelmäßigkeiten in der Periode, namentlich häufige und übermäßig starke Blutungen, Schleimabgänge, Verdauungsbeschwerden und das ganze Heer jener nervösen Störungen, die unter dem Namen der Hysterie (s. S. 804) zusammengefaßt werden, sind die gewöhnlichen Krankheitserscheinungen; häufig machen auch Gebärmutterknickungen eine Empfängnis und damit die Schwangerschaft unmöglich. Die Behandlung verlangt auch hier die künstliche Aufrichtung der aus ihrer Lage gewichenen Gebärmutter und ihre Fixierung durch mechanische Hilfsmittel (Mutterringe u. dergl.).

4. Von **Geschwülsten und Neubildungen** kommen an und in der Gebärmutter am häufigsten Schleimpolypen, Fasergeschwülste oder Fibrome und krebsartige Neubildungen vor. Die Schleimpolypen der Gebärmutter sind haselnuß- bis walnußgroße birnförmige rote, gestielt aufsitzende Schleimhautwucherungen, welche von der Gebärmutterhöhle oder dem Kanal des Mutterhalses ausgehen und bei weiterem Wachstum in die Scheide hinabragen. Sie verursachen gewöhnlich infolge ihrer Zartheit und ihres großen Gefäßreichtums stärkere Blutungen und Schleimabgänge und werden mit Leichtigkeit durch Abbinden, Abdrehen oder Abschneiden entfernt. — Die Fasergeschwülste oder Fibrome der Gebärmutter, auch Fibroide oder Myome genannt, sind runde oder unregelmäßig höckerige feste, derbe Geschwülste, welche aus sehnigem Fasergewebe, glatten Muskelfasern und spärlichen Blutgefäßen bestehen und eine sehr verschiedene Größe besitzen; es gibt deren von der Größe einer Erbse und daneben solche, die im Verlaufe weniger Jahre den Umfang eines Männerkopfes erreichen, und danach sind natürlich auch ihre Folgezustände verschieden. Kleinere Gebärmutterfibrome pflegen keine Erscheinungen zu machen; nur wenn sie größer werden, können sie durch ihren Druck auf die Harnblase, den Mastdarm oder die Nieren erhebliche Beschwerden hervorbringen oder durch reichliche und öfters wiederkehrende Blutungen der Kranken gefährlich werden. Die Behandlung der größeren Gebärmutterfibroide kann nur in ihrer operativen Entfernung bestehen. — Der Gebärmutterkrebs, welcher am häufigsten Frauen zwischen dem 40. und 50. Lebensjahre befällt und dessen Ursachen noch gänzlich unbekannt sind, beginnt gewöhnlich derart, daß in dem Scheidenteil der Gebärmutter sich eine kleine harte, höckerige Stelle entwickelt, welche sich nach einiger Zeit in ein blumenkohlähnliches, sich rasch ausbreitendes Gewächs verwandelt. Aus dem letzteren entwickelt sich sehr bald durch Zerfall und Verschwärung ein unregelmäßig zerklüftetes, leichtblutendes Geschwür mit jauchender Absonderung (sog. Krebsgeschwür, s. S. 653), welches immer weiter um sich frißt, nach und nach die ganze Gebärmutter und die benachbarten Organe (Harnblase, Mastdarm, Scheide) zerstört und schließlich durch Erschöpfung zum Tode führt. Die Krankheit kann nur durch eine genaue örtliche Untersuchung erkannt und nur durch möglichst frühzeitige Operation geheilt werden.

5. Die **Entzündung des Eierstocks** äußert sich verschieden, je nachdem sie das eigentliche Drüsengewebe, die Follikel (s. S. 887) oder das zwischen demselben befindliche Bindegewebe oder den Bauchfellüberzug des Eierstocks ergriffen hat. Am häufigsten geschieht dies zur Zeit der Menstruation, denn da während derselben regelmäßig an der Stelle, wo ein reifer Follikel berstet und seinen Inhalt (das Eichen) entleert, eine umschriebene geringe Entzündung vorhanden ist, so kann sich diese letztere bei unzweckmäßigem Verhalten (namentlich nach starker Erkältung oder Durchnässung der Füße oder nach Ausübung des Coitus während der Menstruation) leicht auf das ganze Organ fortpflanzen, ja sogar von dem serösen Bauchfellüberzug des Eierstocks aus auf andere benachbarte Teile des Bauchfells übergreifen und so leicht eine ausgedehntere Unterleibs-(Bauchfell-)Entzündung (s. S. 768) hervorrufen. Deshalb ist es ganz unbedingt erforderlich, daß jede Frau, deren Menstruation mit kolikartigen, durch tiefen Druck auf die seitlichen Bauchdecken gesteigerten Schmerzen verbunden ist, während dieser Zeit das Bett hütet und knappe Diät hält. Bei Schonung und Ruhe geht die Entzündung des Eierstocks in der Regel in Genesung über; bisweilen aber, namentlich bei unzweckmäßigem Verhalten, kommt es zur Bildung von Abscessen, zur Vereiterung des erkrankten Eierstocks und damit zu einem überaus schmerzhaften und langwierigen Siechtum, oder die Entzündung geht in die chronische Form über, wobei durch die Wucherung und Schrumpfung des Bindegewebes die Follikel des Eierstockes zu Grunde gehen und, wenn die Entzündung beide Eierstöcke betraf, dauernde Unfruchtbarkeit oder Sterilität (siehe unten) entsteht.

6. **Geschwülste der Eierstöcke** können, wenn sie einen größeren Umfang erreichen, erhebliche Beschwerden zur Folge haben. Am häufigsten kommen am Eierstocke Balggeschwülste oder Cysten (s. S. 651) vor, runde, aus einem häutigen Sack oder Balg und einem flüssigen Inhalt bestehende Geschwülste, von denen man wieder mehrere Arten unterscheidet: sog. einfache Cysten, die nur einen einzigen mit Wasser erfüllten Hohlraum umschließen, zusammengesetzte oder mehrkammerige Cysten, die aus einer Anzahl größerer oder kleinerer, von Wasser erfüllter Hohlräume bestehen, und sog. Dermoidcysten, welche an der Innenseite ihres Sacks ein der äußeren Haut ähnliches Epithel tragen und mit einer grützebreiartigen, nicht selten Fett, Haare, ja selbst zahnähnliche Gebilde enthaltenden Masse erfüllt sind. Die Größe derartiger Eierstocks- oder Ovariencysten kann sehr verschieden sein; während man häufig bei Leichenöffnungen an den Eierstöcken walnuß- bis apfelgroße Cysten findet, die während des Lebens niemals die geringsten Symptome verursacht hatten, können diese Geschwülste in anderen Fällen zu einem so enormen Umfang heranwachsen, daß sie 10 bis 15 und noch mehr Liter Flüssigkeit fassen, schließlich die ganze Bauchhöhle ausfüllen und sehr qualvolle, selbst lebensgefährliche Symptome hervorrufen (sog. Eierstockswassersucht). Aehnlich wie bei der Bauchwassersucht (s. S. 769) kommt es hierbei zu einer ganz außerordentlichen Auftreibung und Aufschwellung des Unterleibes (wie bei hochgradigster Schwangerschaft) und endlich zu einem allgemeinen Siechtum, dem die Kranken schließlich nach qualvollen Leiden erliegen. Zum Glück hat die ärztliche Kunst neuerdings Mittel und Wege gefunden, um diese qualvolle Krankheit durch eine Operation, die sog. Ovariotomie, gründlich zu heilen, indem die Bauchwand mit dem Messer gespalten, die meist gestielte Geschwulst durch die Bauchwunde hervorgezogen und nach der Durchtrennung des Stiels entfernt wird. Dank den neuen antiseptischen Verbandmethoden (s. S. 641) ist die Gefährlichkeit dieser vordem gefürchteten Operation so weit vermindert worden, daß über drei Viertel der Operationen einen günstigen Ausgang nehmen und bereits Tausende von Frauen ihre vollständige Gesundheit wiedergewonnen haben, die früher unrettbar

verloren waren. Nur ist dabei erforderlich, daß die Operation nicht in einem zu späten Stadium der Krankheit vorgenommen werde.

7. Die **weibliche Unfruchtbarkeit** oder Sterilität gibt sich dadurch kund, daß das geschlechtsreife Weib trotz fortgesetzten geschlechtlichen Umgangs mit einem gesunden Manne nicht befruchtet wird, ist aber nicht, wie so viele Laien meinen, eine eigenartige Krankheit, sondern nur die Nebenerscheinung einer Anzahl krankhafter Zustände, welche entweder vorzugsweise nur die Geschlechtsorgane oder die gesamte Konstitution betreffen; sie ist entweder angeboren oder erworben, dauernd oder vorübergehend. Die Sterilität gehört zu den wichtigsten Funktionsstörungen des Weibes, die von überaus großer praktischer Bedeutung ist und tief in das Familienglück eingreift. Man kann im Durchschnitt rechnen, daß auf 8 bis 9 Ehen eine unfruchtbare, d. h. kinderlose, kommt. Die Ursachen der Unfruchtbarkeit zerfallen in allgemeine und örtliche. Zu den ersteren gehören die psychischen: Haß, Abneigung, Kälte und Widerwillen gegen den Ehegatten sowie manche physische Ursachen, welche die Gesamtkonstitution betreffen: große Blutarmut, allgemeine Schwächezustände, hochgradige Fettleibigkeit, zu jugendliches oder zu hohes Alter, allzugroße Empfindlichkeit oder Unempfindlichkeit der Nerven u. dergl. Weit zahlreicher und wichtiger sind die örtlichen, vorzugsweise nur die Geschlechtsorgane betreffenden Ursachen der Sterilität, welche sich der leichteren Uebersichtlichkeit halber in vier größere Gruppen zusammenfassen lassen: in Ursachen, welche das Weib entweder unfähig zur normalen Keim-(Ei-)Bildung oder untauglich zur normalen Empfängnis und Befruchtung oder endlich unfähig zur normalen Bebrütung (s. S. 887) des Eies machen. Die Unfähigkeit zum Beischlafe kann auf angeborener mangelhafter Entwickelung oder erworbenen krankhaften Zuständen der äußeren Geschlechtsorgane und der Scheide beruhen, durch welche der Zugang zu der letzteren und die normale Wegsamkeit des Scheidenkanals mehr oder minder aufgehoben und so das erste Erfordernis der Befruchtung, die Beiwohnung, unmöglich gemacht wird. Angeborener Mangel oder allzugroße Enge der Scheide, Verschluß derselben durch einen festen fleischigen oder sehnigen Hymen (siehe S. 890), krampfartige, schmerzhafte Zusammenziehungen der Scheide bei Ausübung des Coitus (sog. Vaginismus) sowie Verwachsungen und Geschwülste der Scheide oder der Schamlippen sind nicht seltene Ursachen der Sterilität, mit deren Beseitigung auch die letztere verschwindet. Die Unfähigkeit der Keim- oder Eibildung, bei welcher in den Follikeln der Eierstöcke entweder gar keine oder nur unreife Eier entwickelt und ausgestoßen werden, ist eine vollständige und dauernde, wenn beide keimbildenden Organe gänzlich fehlen oder entartet sind; hierher gehören angeborener Mangel beider Eierstöcke, vorzeitiger Schwund derselben infolge von Skrofulose, Englischer Krankheit, Schwindsucht, Syphilis, übermäßiger Fettleibigkeit oder anhaltendem Mißbrauch von Opium und alkoholischen Getränken, ferner die Verödung und Schrumpfung der Follikel durch chronische Entzündungen (s. S. 926) und Geschwülste der Eierstöcke u. dergl. Auch durch nervöse Einflüsse kann dauernde oder vorübergehende Sterilität hervorgerufen werden; so ist es wiederholt vorgekommen, daß eine bis dahin fruchtbare Frau nach einem heftigen Schreck, oder einer anderen schweren Gemütserregung (Kummer um den Tod eines Kindes u. dergl.) von anhaltender Sterilität befallen wurde. — Die Unfähigkeit zur Empfängnis oder Befruchtung kann durch die mannigfachsten krankhaften Zustände der weiblichen Geschlechtsorgane bedingt sein. Da zur Befruchtung eine innige Berührung der männlichen und weiblichen Zeugungsstoffe ganz unumgänglich erforderlich ist (s. S. 886), so muß natürlich alles, was die Berührung des Eichens mit dem Samen hindert, auch die Befruchtung und damit die weitere Entwickelung des befruchteten Eies, die Schwangerschaft, unmöglich

machen. Aus diesem Grunde legen alle jene krankhaften Zustände, welche den Kanal des Gebärmutterhalses (infolge Verwachsung, Knickung, Verschluß durch Schleimpfröpfe u. dergl.) undurchgängig machen, der Empfängnis unüberwindbare Hindernisse in den Weg. Hierher gehören die angeborene oder erworbene Verengerung des Muttermundes, die Knickung des Gebärmutterkanals infolge der verschiedenen Lageveränderungen der Gebärmutter (s. S. 924), der Verschluß des Muttermundes durch Polypen (s. S. 925), Fasergeschwülste (s. S. 925), Wucherungen und Wulstungen der Schleimhaut infolge chronischen Katarrhs (s. S. 923) und ähnliche mechanische Hindernisse, durch deren Beseitigung eine oft jahrelang bestehende Sterilität mitunter wie mit einem Schlage behoben wird. — Die Unfähigkeit zur Bebrütung des befruchteten Eies vermag gleichfalls bei vielen Frauen die Hoffnung auf Mutterglück zu vereiteln. Es genügt durchaus nicht, daß ein reifes Eichen in den Eileitern oder in der Gebärmutterhöhle von reifem und gesundem Samen befruchtet werde, es muß auch in der gesunden Gebärmutterschleimhaut eine Stätte finden, an der es festhaften, mit dem mütterlichen Organismus verwachsen und für seine weitere Entwickelung günstige Bedingungen finden kann und überall, wo dies nicht der Fall ist, geht auch das befruchtete Ei binnen kurzem zu Grunde. Deshalb können alle, namentlich chronischen Katarrhe und Entzündungen der Gebärmutter (s. S. 923), welche mit Schwellung und Auflockerung oder mit Verdickung und Verhärtung oder auch mit Schwund ihrer Schleimhaut einhergehen, der normalen Bebrütung des Eies ein ernstliches Hindernis entgegensetzen. Aus dem gleichen Grunde kann auch zu häufig ausgeübter Coitus die Empfängnis hindern, indem dadurch ein dauernder Blutandrang zum Gebärorgan und ein anhaltender Reizungszustand seiner Schleimhaut verursacht wird, welcher die Einpflanzung des Eichens in der Schleimhaut erschwert.

Aus dem Angeführten geht hervor, wie außerordentlich mannigfach die Ursachen der weiblichen Unfruchtbarkeit sind und wie zu deren Erforschung eine ganz eingehende ärztliche Untersuchung nicht nur des Allgemeinbefindens, sondern des gesamten Geschlechtsapparates ganz unumgänglich erforderlich ist. Von dem Befund der örtlichen Untersuchung hängt es im wesentlichen ab, ob die vorhandene Sterilität heilbar ist oder nicht. In gar vielen Fällen verschwindet mit der Heilung oder Besserung der betreffenden Grundkrankheit auch die vorhandene Sterilität, während sich in anderen Fällen die ärztliche Kunst machtlos erweist. Ist das letztere der Fall, dann füge sich die kinderlose Frau mit Würde und Ergebung in ihr Schicksal und suche in nützlicher Thätigkeit Befriedigung und Ablenkung; Pflichtgefühl und gemeinnütziges Wirken schützen am besten vor hysterischen Zufällen (s. S. 804), denen so manche kinderlose Frau schließlich verfällt. — Man vergesse übrigens niemals, daß bei vorhandener Kinderlosigkeit oft genug auch der Mann der schuldtragende Teil ist, indem mangelhafte oder regelwidrige Beschaffenheit des Samens (s. S. 894), Bildungsfehler oder sonstige krankhafte Zustände der männlichen Geschlechtsorgane eine wirksame Befruchtung verhindern können. Wie unrecht es von manchen Ehemännern ist, wenn sie den Mangel an Nachkommenschaft ohne weiteres der Frau zuschreiben, beweisen jene nicht eben seltenen Fälle, in denen Frauen, die mit einem anscheinend gesunden und kräftigen Mann jahrelang in kinderloser Ehe lebten, nach Verheiratung mit einem anderen Mann sich sehr bald eines reichen Kindersegens zu erfreuen haben.

Heiraten und Ehe.

Außer Abstammung und Erziehung gibt es wohl im ganzen menschlichen Leben kein anderes Moment von so tief einschneidender Bedeutung für das körperliche wie seelische Wohlergehen, für die Erlangung wahren Lebensglückes und dauernden Lebensgenusses als die Verheiratung und Ehe, und auf keinem anderen Gebiete pflegen sich Irrtümer und Fehlgriffe in so überaus empfindlicher und nachhaltiger Weise zu rächen, als gerade in der Wahl des Gatten und Lebensgefährten — fürwahr Grund genug, um jeden denkenden jungen Mann und jede verständige mannbare Jungfrau zur rechten Zeit über Zweck und Bedeutung der Ehe aufzuklären und mit den Gesichtspunkten bekannt zu machen, welche für sie beim Eingehen einer so wichtigen Verbindung maßgebend und entscheidend sein sollen. Es ist tief zu beklagen, daß durch die völlige Unkenntnis der einschlägigen Verhältnisse gar viele junge Leute zu unüberlegten und voreiligen Schritten veranlaßt werden und aus Mangel an Leitung und rechtzeitiger Belehrung eines Glückes verlustig gehen, dessen sie bei verständigerer Wahl recht wohl hätten teilhaftig werden können. Man würde in der That heutigestags nicht so viele unglückliche Ehen sehen und nicht so viel von Schattenseiten und Nachteilen der Ehe sprechen hören, wenn nicht so viele moderne Ehen in das Blaue hinein, nach oberflächlichster Ball- oder Badebekanntschaft, in verwerflichster Geldspekulation oder durch Heiratsinserate geschlossen würden, und wenn nicht so viele Eltern in kurzsichtigster Verblendung die Person eines Freiers statt nach seinem körperlichen und sittlichen Werte ausschließlich und allein danach beurteilten, was er in den Augen der Welt gilt und was er nach außen hin scheint. Nicht flüchtige Neigung und augenblickliche Laune, sondern wahre, innigste Herzenszuneigung und besonnene Prüfung müssen bei der Wahl des Lebensgefährten den Ausschlag geben, soll die beabsichtigte eheliche Gemeinschaft beiden Teilen zu dauerndem Glück und Segen gereichen.

Die menschliche Natur fordert nach vollendeter Reife (s. S. 894) gebieterisch die Gemeinschaft beider Geschlechter. Der Geschlechtstrieb, der um diese Zeit zu erwachen pflegt, ist so kräftig der menschlichen Natur eingepflanzt, daß er über alle anderen Triebe und Leidenschaften herrscht, und so sehr auch der Mensch sich seinem Einflusse zu entziehen versucht, er vermag es entweder gar nicht oder nur auf Kosten seiner eigenen Gesundheit, so daß die Natur, welche jederzeit sorgsam für die Fortpflanzung der Arten bedacht ist, eine Weigerung an dem Individuum selbst empfindlich straft. Der höchste und eigentlichste Zweck dieses mächtigen Triebes, die Fortpflanzung und Erhaltung des Geschlechts, kann aber nur in der Ehe vollkommen erfüllt werden, und keine menschliche Verbindung ist ihrem Wesen nach inniger und dauerhafter, keine tiefer in der gesamten geistigen und körperlichen Natur des Menschen begründet, keine erstrebt mehr die edelsten Zwecke als diejenige, welche die menschliche Liebe zum Zwecke der Fortpflanzung geschlossen hat. Nur in der

Ehe entfaltet sich der Mensch zum ganzen Menschen, nur in ihr vermag er alle die hervorragenden Eigenschaften harmonisch zu entwickeln, zu denen ihn seine ganze körperliche wie geistige Organisation vor allen anderen Geschöpfen befähigt. Wie sehr alte Junggesellen und alte Jungfern mit den Jahren verkümmern und schließlich oft zu wahren Karikaturen herabsinken, ist einem jeden aus der täglichen Erfahrung bekannt: Verbitterung und Unbefriedigung, maßloser Egoismus, bizarre und wunderliche Launen, Schrullen und Sonderbarkeiten, oft genug in Verbindung mit Menschenscheu, Hysterie oder Hypochondrie, gehören zu den wesentlichsten Zügen ihres Charakters. Deshalb muß auch die in unserer Zeit immer mehr zunehmende Ehelosigkeit, die nur zum geringeren Teil mißlichen socialen Verhältnissen, zum größeren Teil der Bequemlichkeit und Genußsucht, den vielfach überspannten Idealen und dem mangelnden Verständnis, oft genug auch vorzeitiger Uebersättigung und Erschlaffung der heranwachsenden Jugend zuzuschreiben ist, als ein bedauerliches Symptom gesellschaftlicher Erkrankung bezeichnet werden, und angesichts dieser Zunahme des Cölibats ist es Pflicht des Arztes, von seinem Standpunkte aus immer wieder von neuem zu betonen, daß die Ehe für Leben und Gesundheit nicht bloß nützlich, sondern notwendig ist. Denn während die dauernde Enthaltung vom Coitus während der zeugungsfähigen Jahre fast immer gesundheitswidrig wirkt (s. S. 897), der außereheliche Geschlechtsverkehr aber gewöhnlich sehr bald zur Ausschweifung, Erschlaffung und Entnervung führt und überdies oft genug durch widerwärtige und eklige Krankheiten (s. S. 714, 918 und 919) vorübergehend oder dauernd die Gesundheit, ja selbst das Leben bedroht, werden durch die Ehe nicht bloß Gesundheit und Sittlichkeit gefördert, sondern auch die gesamte Wohlfahrt des einzelnen wie der ganzen Bevölkerung gesichert und gefestigt, so daß die Ehe von jeher mit vollem Recht als das Fundament jedes staatlichen Gemeinwesens, als die unerläßliche Voraussetzung jeder gedeihlichen Kulturentwickelung betrachtet worden ist.

Die Statistik hat hinlänglich erwiesen, daß das Heiraten — abgesehen von dem zu frühen und dem zu späten Heiraten — einen außerordentlich günstigen Einfluß auf die Gesundheit und Lebensdauer hat, daß Familienväter trotz der größeren Mühen und Entbehrungen, welche ihnen die Sorge für ihre Familie auferlegt, durchschnittlich viel gesünder und länger leben als die Hagestolzen, nicht bloß wegen des geordneten und regelmäßigen Lebens in der Ehe, wegen des geregelteren, vor Ausschweifung bewahrenden Geschlechtsverkehrs und wegen der besseren Pflege und Abwartung in kranken und schlimmen Tagen, sondern gewiß auch nicht in letzter Linie wegen der heilsamen Anspannung ihrer Körper- und Geisteskräfte, zu welcher die Sorge und das Interesse für die Erhaltung ihrer Familie sie jederzeit anspornt, und durch welche sie vor Erschlaffung und Müßiggang mit ihren gesundheitswidrigen Folgen bewahrt bleiben. Dieser Vorzug des ehelichen Lebens macht sich bei beiden Geschlechtern geltend, ganz besonders aber beim männlichen. Während ein Ehemann die Aussicht hat, im Durchschnitt 60 Jahre alt zu werden, muß sich ein Junggeselle mit einer Lebenserwartung von 45 Jahren begnügen, und während mehr als der vierte Teil der Ehemänner über 70 Jahre alt wird, erreicht nur ein Zwanzigstel der Junggesellen dieses Alter, und sicher ist es kein bloßer Zufall, daß alle Menschen, die sich durch ein ungewöhnlich hohes Lebens-

alter auszeichneten, einmal oder wiederholt verheiratet gewesen sind. Beim weiblichen Geschlecht ist sogar in der Periode, welche für dasselbe wegen Schwangerschaft und Niederkunft am gefahrvollsten ist, in der Periode der Fruchtbarkeit (zwischen dem 20. und 45. Lebensjahre) die Sterblichkeitsziffer der verheirateten Frauen nicht unerheblich geringer als die der gleichalterigen unverheirateten. Ein ganz auffallendes Ueberwiegen der Unverheirateten macht sich unter den Geisteskranken bemerklich, indem nur ein verheirateter Geisteskranker auf drei ledige kommt. Auch unter den Selbstmördern sind zwei Drittel ledigen Standes. Der Einfluß der Ehe auf die Sittlichkeit endlich, namentlich auf die Zahl der begangenen Verbrechen, ist außerordentlich augenfällig; er äußert sich in der Weise, daß die Ehe in dieser Hinsicht weit günstiger als der ledige Stand, ungünstiger als dieser der Stand der Verwitweten und am ungünstigsten der der Geschiedenen wirkt.

Hinsichtlich der Bedingungen, welche zu einer gesundheitsgemäßen und glücklichen Ehe unumgänglich erforderlich sind, stehen Lebensalter, Körperbeschaffenheit, Temperament und Charakter an Bedeutung und Wichtigkeit in erster Linie. Was nun zunächst das Alter betrifft, so muß ausdrücklich betont werden, daß erst nach der vollendeten Geschlechtsreife das Eingehen einer ehelichen Verbindung diejenigen segensreichen Wirkungen auf Körper und Geist entfaltet, von denen wir soeben gesprochen haben. Man glaube ja nicht, daß mit dem Eintritt der Pubertät nun auch ohne weiteres die für den Ehestand erforderliche Qualifikation gegeben sei; erst mit der Vollendung der körperlichen Reife, die in den gemäßigten Breiten beim Manne in der Regel nicht vor dem vollendeten 24., beim Weibe nicht vor dem 20. Jahre erfolgt, kann das Eingehen der Ehe vom ärztlichen Standpunkte aus unbedenklich gestattet werden, und überall da, wo von dieser Vorschrift erheblich abgewichen wird, pflegen empfindliche Nachteile und Schäden nicht auszubleiben. Mit Rücksicht auf das Heiratsalter kann man die Ehen einteilen in vorzeitige, in denen der Mann das 24., das Weib das 20. Lebensjahr noch nicht zurückgelegt hat, in rechtzeitige, in denen der Mann unter 45, die Frau unter 30 Jahre zählt, und in verspätete, in denen der Mann zwischen 45 und 60, die Frau zwischen 30 und 45 Jahre alt ist. Auf die Entwickelung und das Wohlbefinden des Körpers wirkt das vorzeitige Heiraten meist sehr ungünstig ein; beim weiblichen Geschlecht führt es gewöhnlich sehr bald zu Blutarmut, Nervosität, frühzeitigem Welken und durch Erschlaffung der inneren Genitalien zu Lageveränderungen der Gebärmutter (s. S. 924) und anderen langwierigen und beschwerlichen Frauenkrankheiten, auch kann es den Grund zu Sterilität (s. S. 927) oder zur Erzeugung schwächlicher und siecher Kinder legen. Deshalb ist es entsetzlich albern und unverständig gehandelt, wenn manche Mütter (und von wie vielen gilt das leider!) ihre Töchter so früh als möglich, oft noch als halbe Kinder an den Mann zu bringen suchen. Beim männlichen Geschlecht kann die vorzeitige Erfüllung der ehelichen Pflichten gleichfalls allerlei Krankheiten, namentlich Blutarmut und andere Ernährungsstörungen, nervöse Reizbarkeit, frühzeitiges Altern und nervöse Schwächezustände der verschiedensten Art (s. S. 807) hervorrufen. Ebenso wirken verspätete Ehen gemeiniglich nachteilig, weil im höheren Lebensalter die eheliche Bei-

wohnung an und für sich schädlich wirken kann (s. S. 897) und weil aus solchen Ehen gewöhnlich nur sieche und skrofulöse Kinder hervorgehen. — Bezüglich der Altersverschiedenheit der beiden Ehegatten ist es, wie die Erfahrung lehrt, am vorteilhaftesten, wenn der Ehemann um mindestens fünf Jahre älter als die Gattin ist, weil die Zeugungskraft des Weibes früher als die des Mannes zu erlöschen pflegt. Ein erheblicher Unterschied der Jahre wirkt fast immer ungünstig; wenn der Mann um mehr als fünfzehn Jahre älter als die Frau und die letztere um mehr als acht Jahre älter ist als der Mann, wird man nur selten wahres Glück aus einem so ungleichen Bund entspringen sehen. Ein junges Mädchen an das Ehebett eines alten Gatten fesseln ist nicht bloß natur- und gesundheitswidrig, sondern auch in hohem Maße unmoralisch, weil es unvermeidlich die Gesetze der Natur mit denen der Pflicht in den schwersten Konflikt versetzt. Durch das Lebensalter der Ehegatten wird übrigens auch die Fruchtbarkeit der Ehen wesentlich beeinflußt, denn die Erfahrung zeigt, daß unter sonst gleichen Verhältnissen diejenigen Ehen am fruchtbarsten sind, in denen beide Gatten von nahezu gleichem oder wenig verschiedenem Alter sind, und in denen bei der Verheiratung der Mann noch nicht das 33., die Frau noch nicht das 26. Lebensjahr überschritten hatte, wogegen die Fruchtbarkeit um so geringer wird, je größer die Altersverschiedenheit der beiden Gatten ist. Vorzeitige und verspätete Ehen zeichnen sich im allgemeinen durch Unfruchtbarkeit oder durch eine Nachkommenschaft von nur geringer Lebenserwartung aus.

Weiterhin ist Gesundheit an Leib und Seele seitens beider Gatten unerläßlich erforderlich, soll die vollzogene Ehe auch dauernd glückbringend und ersprießlich sein. Ehebündnisse zwischen kränklichen und siechen Personen pflegen nicht nur in der Mehrzahl der Fälle an und für sich einen sorgenvollen Verlauf zu nehmen, sondern durch die Erzeugung schwächlicher und elender Kinder oft noch nach Jahrzehnten Anlaß zu Kummer und Trübsal zu geben. Ganz besonders nachteilig können in dieser Beziehung die sog. erblichen Krankheiten wirken. Es ist bekannt, daß in manchen Familien gewisse Aehnlichkeiten und Eigentümlichkeiten (Gesichtszüge, Nasenbildung, Färbung des Haars und der Augen, geistige Fähigkeiten und Charaktereigenthümlichkeiten) oder manche äußerliche Mißbildungen (überzählige Finger, Hasenscharten, Muttermäler u. dergl.) sich durch Vererbung in auffallender Weise von Geschlecht zu Geschlecht fortpflanzen, und daß auf die gleiche Weise die Anlage zu gewissen Krankheiten und Gebrechen bei der Zeugung von den Eltern auf die Kinder vererbt wird. Am häufigsten ist dies mit einzelnen Konstitutionskrankheiten, namentlich mit der Tuberkulose, Skrofulose, Syphilis, Gicht, Bluterkrankheit, Fettleibigkeit und Zuckerharnruhr, ferner mit Geisteskrankheiten, Kretinismus, Epilepsie, Hypochondrie und Hysterie, sowie mit Kurzsichtigkeit, Taubstummheit, Neigung zu Schlagfluß und Steinbildung der Fall. Trunksucht der Väter hat häufig Geisteskrankheit der Kinder zur Folge. Was hier vererbt wird, ist freilich gewöhnlich nicht die Krankheit selbst, sondern nur die Anlage zu derselben; aber häufig genügen geringfügige Ursachen, um aus diesem Krankheitskeim

bei den Nachkommen später dieselbe Krankheit zu entwickeln, an welcher der Erzeuger litt. So werden die Kinder schwindsüchtiger Eltern gewöhnlich nicht schon schwindsüchtig geboren, aber sie erliegen später, oft erst zwanzig oder dreißig Jahre nach der Geburt, auf eine geringfügige Schädlichkeit hin, die an Gesunden spurlos vorübergeht, sehr leicht derselben Krankheit, an der ihre Eltern zu Grunde gingen. Die Vererbung derartiger Familienzüge und Familienübel gehört zu den interessantesten und folgenschwersten Kapiteln der Lehre von der Zeugung und bietet hinsichtlich der physiologischen Bedingungen und Gesetze, die dabei in Frage kommen, noch außerordentlich viel Dunkles und Rätselhaftes dar; nur in ihren allgemeinsten Zügen lassen sich diese letzteren durch einen Blick auf die Fortpflanzung der niederen Organismen dem Verständnis wenigstens annähernd erschließen.

Es erscheint uns leicht begreiflich, wenn bei denjenigen niederen Tieren, die sich durch einfache Teilung oder Abschnürung (s. S. 882) fortpflanzen, und bei denen jedes Individuum der neuen Generation buchstäblich die Hälfte eines Individuums der vorhergehenden Generation darstellt, dieses neue Individuum nun auch gleichmäßig an den Abweichungen des früheren einen Individuums hinsichtlich Gestalt, Form und Mischung seines Leibes teilnimmt, und auch bei denjenigen Organismen, die sich durch Knospen- oder Sprossenbildung (s. S. 883) vermehren, finden wir es leicht verständlich, wenn Abnormitäten des Muttertieres mit auf den Sprößling übergehen. Auf ähnlichen Vorgängen beruht nun aber sicher auch die Vererbung bei der geschlechtlichen Zeugung. Denn auch bei den höheren Tieren sind die beiden Keimstoffe, der männliche Samen und das weibliche Ei, im Grunde genommen auch nichts anderes als integrierende Bestandteile des elterlichen Organismus, welche alle hervorragenden Eigenschaften und Eigentümlichkeiten des letzteren in sich vereinigen, und da nun der kindliche Organismus nicht aus einer oberflächlichen Berührung, sondern aus der innigen Verschmelzung von Samen und Ei hervorgeht, so kann es nicht auffallend erscheinen, daß an ihm ebensowohl die konstitutionellen Eigentümlichkeiten wie gewisse krankhafte Abweichungen seiner Erzeuger wieder hervortreten. Der Einfluß des Vaters hinsichtlich der Vererbung von Krankheitsanlagen findet selbstverständlich nur während der Zeugung statt, wogegen die Mutter auch noch während der Schwangerschaft und während des Stillens manche Krankheiten auf das Kind übertragen kann. Die Vererbung von Krankheiten erfolgt übrigens um so sicherer, wenn beide Eltern mit demselben Uebel oder demselben Gebrechen zur Zeit der Zeugung behaftet waren, während, wenn der eine Gatte vollkommen gesund und kräftig war, der nachteilige Einfluß des kranken Gatten durch das Uebergewicht des gesunden aufgehoben und unschädlich gemacht werden kann. Hieraus geht hervor, daß eine vernünftige *geschlechtliche Zuchtwahl*, d. h. die Wahl eines besonders kräftigen und gesunden Gatten, und die hiermit in Verbindung stehende *Kreuzung* der Familien und Stämme das beste Mittel ist, um gewisse vorteilhafte Eigenschaften auf die Nachkommen zu vererben, der Vererbung krankhafter Abweichungen aber entgegenzuwirken und so der Ausartung der Geschlechter vorzubeugen. Wird die Ehe mit Rücksicht auf die Gesetze der Vererbung geschlossen, so kann sie zweifelsohne zur *Veredelung des Menschengeschlechts* in physischer wie psychischer Hinsicht wesentlich beitragen, namentlich, wenn hierbei die veredeltste Form der Geschlechtswahl, die „*psychische Auslese*“, geübt wird, bei welcher die geistigen Vorzüge des einen Geschlechts bestimmend auf die Wahl des anderen einwirken. Deshalb muß der Mann sich bei der Wahl seiner Lebensgefährtin nicht bloß von den

körperlichen Vorzügen, sondern auch von den Geistesvorzügen derselben leiten lassen, um dieselben auf seine Nachkommenschaft vererben zu können.

Ganz im Gegensatz zu der günstigen Wirkung, welche die wechselseitige Kreuzung und Vermischung der Familien und Stämme in Verbindung mit einer vernünftigen geschlechtlichen Auslese auf die Veredelung der Nachkommenschaft ausübt, liefert die fortgesetzte Inzucht, d. h. die Heirat unter nahen Blutsverwandten, gemeiniglich traurige Resultate. Ueberall da, wo nur fortgesetzt im engsten Verwandtenkreise geheiratet wird (manche Dynastien, aristokratische Familien, isolierte und abgelegene Volksstämme), da tritt gar bald eine Entartung und schließlich, wenn nicht noch rechtzeitig eine Kreuzung mit fremden und frischen Elementen stattfindet, das Erlöschen und Aussterben der betreffenden Sippschaft ein, und wie selbst ganze Nationen, durch fortgesetzte Inzucht erschlafft und entnervt, durch die Vermischung mit kraftvollen und thatkräftigen Eroberern von neuem wieder aufleben und aufblühen können, hat die Weltgeschichte im Laufe der Jahrtausende gar oftmals bewiesen. Nicht nur, daß durch das wiederholte Heiraten innerhalb der Verwandtschaft manche Familienübel und Familiengebrechen bis zum Extrem sich ausbilden und fortpflanzen, sondern schon an und für sich wirkt die fortgesetzte Inzucht nachteilig auf die Nachkommenschaft. Die Familie verliert gewöhnlich gar bald an Kraft, Schönheit und Intelligenz der einzelnen Glieder, und häufig finden sich, auch wenn die Eltern anscheinend ganz gesund sind, bei der Nachkommenschaft solcher Ehen Krankheiten und Mißbildungen. Nach Dr. Bernies sind in den Vereinigten Staaten 10 Prozent aller Taubstummen, 5 Prozent aller Blinden und 15 Prozent aller Idioten aus Verwandtenehen hervorgegangen, und unter den Juden, bei denen bekanntlich Ehen zwischen Blutsverwandten sehr häufig sind, kommen auch ungewöhnlich viel Taubstumme vor. Die Ehen unter nahen Blutsverwandten sind überdies häufig unfruchtbar, und die Sterblichkeit unter den Kindern aus Verwandtenehen ist oft sehr beträchtlich.

Zu welchen Schlußfolgerungen muß nun aber jeder denkende und verständige Mensch angesichts der eben mitgeteilten Thatsachen und Erfahrungen über die Vererbung gelangen? Doch zweifelsohne zu den folgenden: 1. Wer an einer unheilbaren ererbten oder erfahrungsgemäß leicht durch Vererbung übertragbaren Krankheit leidet, soll überhaupt nicht heiraten. Nur Unglück und Trübsal werden voraussichtlich die Folgen einer derartigen Ehe sein, denn nichts vermag mehr am Herzen zu nagen, nichts mehr das Glück einer Ehe dauernd zu untergraben als das Bewußtsein, durch eigenes Verschulden die eigenen Kinder der wichtigsten Bedingung zu einem glücklichen Leben, der Gesundheit, beraubt zu haben. Im Grunde genommen gibt es auf der ganzen Welt kein größeres Glück, als die Abstammung von einem gesunden und kräftigen Elternpaare; du magst deinen Kindern noch so viel Ehre, Reichtum und Schätze aller Art hinterlassen und magst ihnen eine noch so vortreffliche Erziehung geben — hast du ihnen bei der Zeugung den Keim zu Krankheit und dauerndem Siechtum eingepflanzt, so werden sie doch nimmer ihres Lebens froh. Am schlimmsten steht es hinsichtlich der Vererbung mit der Tuberkulose, die von schwindsüchtigen Eltern mit großer Leichtigkeit auf ihre Nachkommen übertragen wird (s. S. 733), weshalb Schwindsüchtige unter allen Umständen auf die Ehe verzichten sollten. Tausende und aber Tausende sterben alljährlich im blühendsten Alter an dieser Geißel der Menschheit, die schuldlos nur dem Leichtsinn, mit dem Schwindsüchtige

Ehebündnisse eingehen, zum Opfer fallen. Auch Geisteskrankheit, Epilepsie, Bluterkrankheit, Skrofulose und Syphilis der Eltern können unter den Nachkommen namenlosen Jammer verursachen. Wie segensreich ein freiwilliger Eheverzicht auf das Erlöschen erblicher Familienübel wirken kann, beweist das hochherzige Beispiel der Jungfrauen von Tenna, einem Dorfe Graubündens. Länger als ein Jahrhundert hatte hier in mehreren weitverzweigten Familien die Bluterkrankheit geherrscht, auf die Nachkommen immer durch die weiblichen Familienglieder vererbt (s. S. 836); erst als die letzteren freiwillig den Entschluß faßten und ausführten, sich niemals zu verheiraten, und die vorhandenen männlichen Bluter sich mit Frauen von gesunder Abstammung verehelichten, gelangte die schreckliche Krankheit zum Erlöschen. — 2. Ehen unter nahen Blutsverwandten sind unter allen Umständen zu verbieten, da sie häufig die nachteiligsten Folgen für die Nachkommen nach sich ziehen. Scheinbare Ausnahmen hiervon beweisen nichts; am nachteiligsten wirken Ehen zwischen Geschwisterkindern, zwischen Onkel und Nichte und zwischen Tante und Neffen. — 3. Wer eine erbliche Krankheitsanlage besitzt, die an sich die Ehe zulässig erscheinen läßt, der heirate keine Person, welche die gleiche Anlage ererbt hat, sondern eine solche, welche von entgegengesetzter Konstitution und Körperbeschaffenheit ist. Nur auf diese Weise läßt sich erhoffen, daß die ererbte Krankheitsanlage durch den überwiegenden Einfluß des gesunden Gatten unschädlich gemacht und bei der Zeugung nicht auf die Nachkommen übertragen wird. Besitzen beide Eltern dieselbe erbliche Anlage, so läßt sich ihre weitere Vererbung mit großer Sicherheit erwarten. — 4. Kinder mit ererbter Krankheitsanlage müssen schon von Geburt an mit verdoppelter Sorgfalt erzogen und unter Lebensbedingungen versetzt werden, durch welche die ererbte Anlage möglichst wirksam bekämpft wird.

Zweckmäßige Ernährung, sorgfältige Hautpflege und eine verständige Kräftigung und Abhärtung des ganzen Körpers, möglichst ungeschmälerter Genuß der freien Luft (am besten jahrelanger Aufenthalt auf dem Lande), die Vermeidung jedweder geistigen Ueberanstrengung (namentlich während der Schulzeit), sowie die gehörige Ueberwachung der geschlechtlichen Entwickelung während der Pubertät (s. S. 896) sind in dieser Beziehung von der allergrößten Bedeutung. Weitere Vorschriften hierüber sind schon bei den wichtigsten hierher gehörigen Krankheiten gegeben worden, so hinsichtlich der Tuberkulose S. 736, der Epilepsie S. 801, der Geisteskrankheiten S. 815, der Skrofulose S. 833 und der Bluterkrankheit S. 836; syphilitische Kinder müssen zunächst, wie die erwachsenen Kranken (s. S. 716), gründlich mit Quecksilber oder Jod behandelt und im übrigen hinsichtlich der Lebensweise wie skrofulöse Kinder (s. S. 834) gehalten werden.

Außer dem Lebensalter und der Körperkonstitution sind aber auch noch Temperament und Charakter auf Verlauf und Ausgang der Ehe von bestimmendem Einfluß. Hinsichtlich des Temperamentes zeigt die Erfahrung, daß eine gewisse Verschiedenheit der Ehegatten bezüglich der Gemütsart im allgemeinen mehr zur Befestigung des ehelichen Glückes beiträgt als eine vollkommene Uebereinstimmung — es ist nun einmal tief im menschlichen Naturell begründet, daß Fremdartiges und Ungleiches einen viel größeren und anhaltenderen Reiz auf uns ausüben

als das, was uns nahe steht und völlig mit uns übereinstimmt. Daß endlich zu einer wahrhaft glücklichen Ehe auch ein lauterer, reiner und verträglicher Charakter und ein entsprechender Grad geistiger Bildung gehört, liegt auf der Hand; wo den Gatten die gegenseitige Achtung fehlt, krankt die Ehe schwer, und wo es an der nötigen Bildung und Erziehung gebricht, bleiben Glück und Zufriedenheit dem häuslichen Herde fern. Wenn entnervte Männer aus schnöder Gewinnsucht, wie das bei den modernen Geldheiraten so häufig der Fall, sich mit ungebildeten und charakterlosen Frauen vermählen, kann es da wunder nehmen, wenn schon nach kurzen Flitterwochen Zwiespalt, Verdruß und Hader den ehelichen Frieden und die Gesundheit untergraben? Wie unverständig und einseitig, wenn solche bethörte Gatten dann über das unerträgliche Joch der Ehe jammern und die Ehe als solche für das verantwortlich machen, was doch nur die Buhlschaft mit dem goldenen Kalbe verschuldete!

Fassen wir die mitgeteilten Thatsachen nochmals zusammen, so ergibt sich, daß eine glückliche Ehe von günstigstem Einfluß auf Gesundheit, Lebensdauer und psychisches Wohlergehen des Menschen ist, daß aber unter allen Umständen beim Eingehen einer ehelichen Verbindung die Vernunft zur Beraterin zu wählen, und daß in gewissen Fällen den Forderungen der Vernunft die Neigungen und Wünsche des einzelnen unbedingt zum Opfer zu bringen sind. Kranke und Gebrechliche, die, dem Vernunftgebote folgend, auf die Ehe verzichten, werden nicht nur sittlicher handeln, sondern auch glücklicher werden — besonders wenn sie es verstehen, ihr Herz und Gemüt für die Interessen der Gesamtheit zu erwärmen und ihre Kraft einer nützlichen Thätigkeit zu widmen —, als wenn sie kranken und elenden Kindern das Leben geben. Wenn dagegen gesunde und kräftige Personen ohne zwingenden Grund andauernd im Stande der Ehelosigkeit verharren, so pflegen mancherlei Nachteile für das körperliche und psychische Wohlergehen, sowie am Lebensabend das Gefühl der Vereinsamung und des verfehlten Lebens nicht auszubleiben. Es würde gewiß viel Jammer und Trübsal verhütet werden, wenn die heranreifende Jugend zur rechten Zeit mit den Elementen der Gesundheitslehre, besonders in Bezug auf die sexuellen Verhältnisse, bekannt gemacht und dadurch mehr, als es zur Zeit der Fall ist, zu einem vernünftigen, auf Wissen begründeten Handeln hinsichtlich der Frage der Verehelichung befähigt würde. Von keiner Seite kann aber diese Belehrung besser und reiner und keuscher erfolgen als aus der Eltern Munde, und aus diesem Grunde muß es entschieden als eine unabweisbare Pflicht jedes treusorgenden Vaters, jeder für das Wohl ihrer Tochter besorgten Mutter bezeichnet werden, den gereiften Sohn, die mannbare Tochter über das aufzuklären, was ihnen über Bedeutung und Wichtigkeit der Ehe zu wissen not thut. Nur Urteilslosigkeit und Scheinheiligkeit werden bestreiten, daß unser Verlangen unzweifelhaft ohne jedwede Verletzung der wahren Sittlichkeit erfüllt werden und den zukünftigen Generationen sicher nur zum Segen gereichen kann.

Register.

A.

B.

C.

G.

J.

K.

L.

M.

N.

O.

P.

Q.

R.

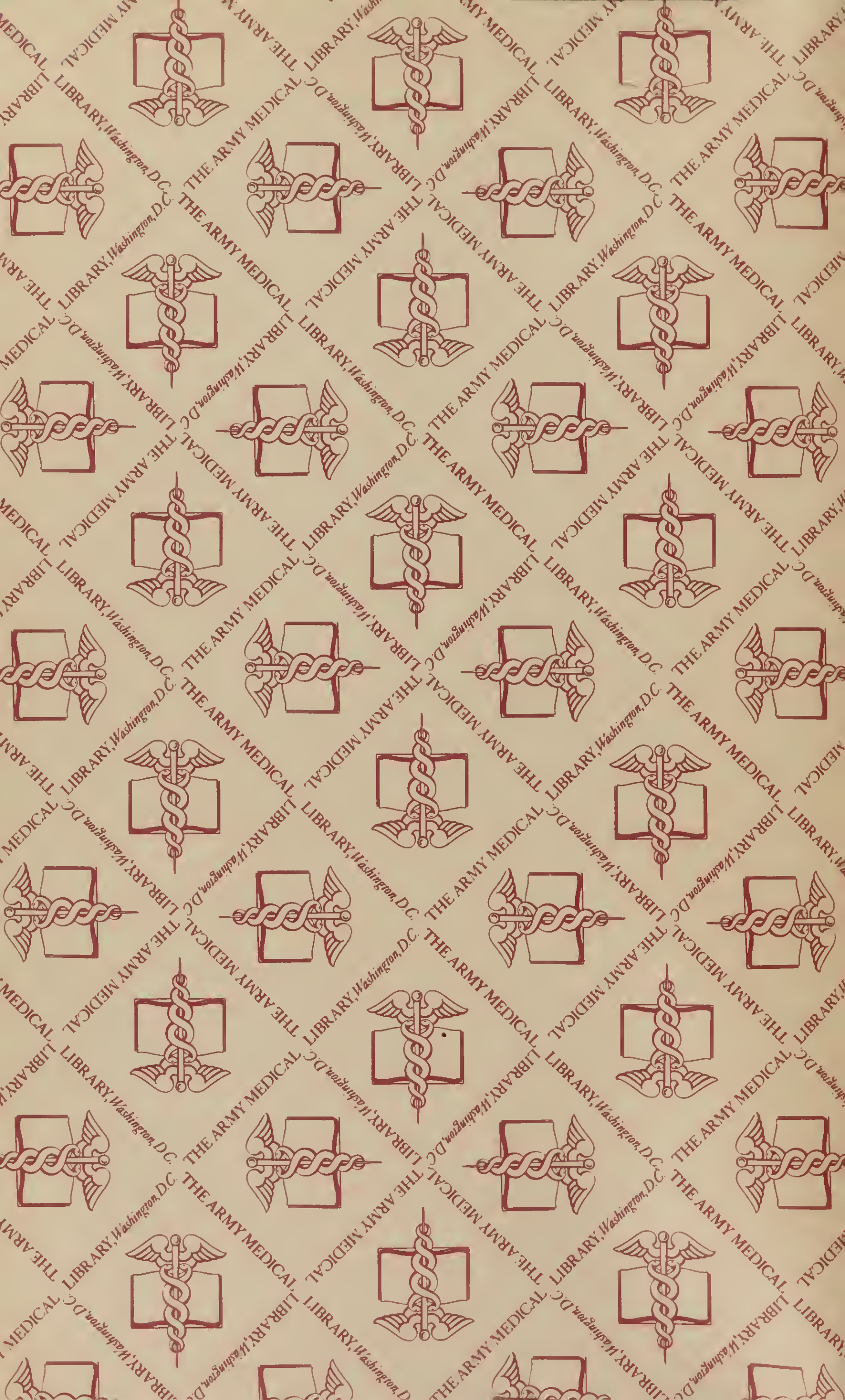
S.

T.

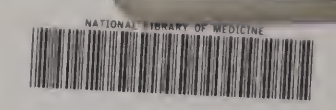
U.

V.




THE ARMY MEDICAL LIBRARY, Washington, D.C.


THE ARMY MEDICAL LIBRARY, Washington, D.C.


NATIONAL LIBRARY OF MEDICINE
NLM 00102247 7